

Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип  
Технолошко-технички факултет – Пробиштип

Доц. д-р Киро Мојсов



# Нега на текстил



Штип, 2013

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП  
ТЕХНОЛОШКО-ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ – ПРОБИШТИП**



**Доц. д-р Киро Мојсов**

# **НЕГА НА ТЕКСТИЛ**

**ШТИП, 2013**

**Автор:**  
Доц. д-р Киро Мојсов

## **НЕГА НА ТЕКСТИЛ**

**Рецензенти:**  
Доц. д-р Димко Димески

Доц. д-р Ацо Јаневски

**Лектор:**  
Даниела Такева

**Техничко уредување:**  
Доц. д-р Киро Мојсов

**Издавач:**  
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

CIP - Каталогизација во публикација  
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

677.027.6(075.8)

МОЈСОВ, Киро

Нега на текстил [Електронски извор] / Киро Мојсов. - Штип :  
Универзитет "Гоце Делчев", Технолошко-технички факултет, 2013. - 117  
стр. : илустр. ; 30 см

Начин на пристап (URL): <http://www.ugd.edu.mk>. - Библиографија:  
стр. 114

ISBN 978-608-4708-40-7

а) Текстил - Завршна обработка - Нега - Високошколски учебници  
COBISS.MK-ID 94500874

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП  
ТЕХНОЛОШКО-ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ – ПРОБИШТИП**

# **НЕГА НА ТЕКСТИЛ**

Доц. д-р Киро Мојсов

Технолошко-технички факултет – Пробиштип  
Универзитет „Гоце Делчев“  
Штип, 2013

## СОДРЖИНА

|           |                                                                                 |           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|           | Предговор                                                                       |           |
|           | Вовед                                                                           |           |
| <b>1.</b> | <b>Текстил</b>                                                                  | <b>10</b> |
| 1.1.      | Текстилни влакна и ткаенини                                                     | 11        |
| 1.1.1.    | Природни влакна                                                                 | 11        |
| 1.1.2.    | Вештачки влакна                                                                 | 15        |
| 1.1.2.1.  | Регенерирани или обновливи влакна                                               | 16        |
| 1.1.2.2.  | Синтетички влакна                                                               | 17        |
| <b>2.</b> | <b>Историски развој на процесите на нега на текстилот</b>                       | <b>20</b> |
| 2.1.      | Историја на перење                                                              | 20        |
| 2.2.      | Историја на шампонирање                                                         | 23        |
| 2.3.      | Историја на хемиско чистење                                                     | 24        |
| 2.4.      | Историја на водено чистење                                                      | 24        |
| <b>3.</b> | <b>Меѓународни симболи за нега на текстилни материјали според ISO и GINETEX</b> | <b>25</b> |
| 3.1.      | Симболи за нега на текстилни материјали според ISO 3758 : 2005                  | 25        |
| <b>4.</b> | <b>Нечистотии и нивно отстранување</b>                                          | <b>28</b> |
| 4.1.      | Видови нечистотии во текстилни предмети                                         | 29        |
| 4.1.1.    | Нечистотии нерастворливи во вода и во органски растворувачи (честички)          | 29        |
| 4.1.2.    | Нечистотии растворливи во вода                                                  | 29        |
| 4.1.3.    | Нечистотии растворливи во органски растворувачи                                 | 30        |
| 4.1.4.    | Нечистотии што се отстрануваат со специјални реагенси                           | 30        |
| 4.2.      | Задржување на нечистотиите врз текстилниот материјал                            | 31        |
| <b>5.</b> | <b>Соодветна нега на текстилот</b>                                              | <b>33</b> |
| 5.1.      | Цели на негата на текстилот                                                     | 33        |
| 5.2.      | Хемиско чистење                                                                 | 33        |
| 5.3.      | Перење                                                                          | 33        |
| 5.4.      | Важноста на соодветната нега на текстилот                                       | 33        |
| 5.5.      | Чување на текстилна стока                                                       | 34        |
| 5.6.      | Заштита на текстилот од мувла                                                   | 34        |
| 5.7.      | Заштита на текстилот од инсекти                                                 | 35        |
| 5.8.      | Фактори кои го одредуваат методот на чистење                                    | 35        |
| 5.9.      | Принципи на отстранување на дамки                                               | 36        |
| 5.10.     | Отстранување на дамки од текстил                                                | 36        |
| 5.10.1.   | Апсорбенти                                                                      | 37        |
| 5.10.2.   | Растворувачи                                                                    | 37        |
| 5.10.3.   | Киселини, бази и други хемикалии                                                | 37        |
| 5.10.4.   | Средства за белење                                                              | 38        |
| <b>6.</b> | <b>Процес на хемиско чистење</b>                                                | <b>39</b> |
| 6.1.      | Воведување и развој на хемиското чистење                                        | 39        |
| 6.2.      | Средства за хемиско чистење                                                     | 40        |
| 6.2.1.    | Растворувачи – поделба, својства, примена и трговски имиња                      | 41        |
| 6.2.1.1.  | Нафтени растворувачи                                                            | 41        |
| 6.2.1.2.  | Хлорирани јаглеводородни растворувачи                                           | 43        |
| 6.2.1.3.  | Нови растворувачи за хемиско чистење                                            | 46        |
| 6.2.2.    | Засилувачи – состав, својства и примена                                         | 48        |
| 6.2.3.    | Средства за облагородување во машините за хемиско чистење                       | 49        |
| 6.2.3.1.  | Суво импрегнирање                                                               | 49        |
| 6.2.3.2.  | Обработка против молци                                                          | 50        |
| 6.2.3.3.  | Обработка за подобрување на допирот                                             | 50        |
| 6.2.4.    | Други хемикалии кои се користат во процесот на хемиско чистење                  | 50        |
| 6.2.4.1.  | Средства за белење (оптички белила)                                             | 50        |

|          |                                                                          |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.2.4.2. | Средства за сјај                                                         | 50 |
| 6.2.4.3. | Антистатички средства и антивлакна средства                              | 50 |
| 6.2.5.   | Хемикалии кои се користат по завршувањето на процесот на хемиско чистење | 51 |
| 6.2.5.1. | Средства за водоотпорност на облека                                      | 51 |
| 6.2.5.2. | Средства за намалување на запаливост на облека                           | 51 |
| 6.2.5.3. | Средства за обновување на материјалот на облеката                        | 52 |
| 6.2.5.4. | Средства за одбивање на дамки на облеката                                | 52 |
| 6.2.5.5. | Средства за одржување (регулирање) на формата и текстурата на ткаенината | 52 |
| 6.3.     | Технолошки процес на хемиско чистење                                     | 53 |
| 6.3.1.   | Прием на текстилот, обележување, сортирање и претходна обработка         | 53 |
| 6.3.1.1. | Средства за претчистење и за чистење на лице место                       | 54 |
| 6.3.2.   | Хемиско чистење на текстилот во машини                                   | 55 |
| 6.3.2.1. | Машини за хемиско чистење                                                | 55 |
| 6.3.2.2. | Методи на хемиско чистење                                                | 58 |
| 6.3.3.   | Преглед на чистењето и сортирање за следната обработка                   | 59 |
| 6.3.3.1. | Повторно хемиско чистење                                                 | 60 |
| 6.3.3.2. | Влажна постапка                                                          | 60 |
| 6.3.4.   | Чистење на дамки (деташирање)                                            | 60 |
| 6.3.5.   | Пеглање и други завршни операции                                         | 62 |
| 6.3.6.   | Издавање на облеката                                                     | 63 |
| 6.4.     | Оштетувања во текот на хемиското чистење                                 | 63 |
| 7.       | <b>Прочистување на растворувачот во хемиското чистење</b>                | 66 |
| 7.1.     | Постапка на прочистување на растворувачот                                | 66 |
| 7.1.1.   | Филтрирање на растворувачот                                              | 66 |
| 7.1.2.   | Отпад на хемиското чистење и заштита на животната средина                | 67 |
| 7.1.3.   | Хемикалии кои се употребуваат за одржување на растворувачот              | 67 |
| 7.1.4.   | Хемикалии кои се употребуваат за одржување на опремата                   | 68 |
| 8.       | <b>Процес на влажно чистење</b>                                          | 69 |
| 8.1.     | Воведување и развој на влажното чистење                                  | 69 |
| 8.2.     | Елементи на процесот на перење                                           | 70 |
| 8.3.     | Отстранување на нечистотиите                                             | 72 |
| 8.3.1.   | Отстранување на цврстите нечистотии                                      | 72 |
| 8.3.2.   | Отстранување на течните нечистотии (маснотии)                            | 73 |
| 8.4.     | Средства за перење – детергенти                                          | 74 |
| 8.4.1.   | Површински активни материи                                               | 75 |
| 8.4.2.   | Соединенија кои служат како комплексоци                                  | 76 |
| 8.4.3.   | Средства за белење                                                       | 77 |
| 8.4.4.   | Помошни средства                                                         | 78 |
| 8.4.4.1. | Инхибитори на редепозиција на нечистотии                                 | 78 |
| 8.4.4.2. | Оптички средства за белење                                               | 78 |
| 8.4.4.3. | Средства против пенење                                                   | 79 |
| 8.4.4.4. | Ензими                                                                   | 79 |
| 8.4.4.5. | Полнила                                                                  | 80 |
| 8.5.     | Видови детергенти                                                        | 80 |
| 8.5.1.   | Средства за универзално перење                                           | 81 |
| 8.5.2.   | Средства за специјална намена                                            | 81 |
| 8.6.     | Дополнителни средства                                                    | 82 |
| 8.7.     | Технолошки процес на влажно чистење                                      | 83 |
| 8.7.1.   | Прием, обележување и сортирање на текстилот за перење                    | 83 |
| 8.7.2.   | Предтретман                                                              | 84 |
| 8.7.3.   | Третман на влажно чистење на текстилот во машини                         | 85 |
| 8.7.3.1. | Машини за влажно чистење                                                 | 89 |
| 8.7.4.   | Дополнително облагородување на облеката                                  | 93 |

|            |                                                            |     |
|------------|------------------------------------------------------------|-----|
| 8.7.5.     | Сушење                                                     | 93  |
| 8.7.6.     | Пеглање и завршна обработка на облеката                    | 94  |
| 8.7.7.     | Издавање на готовата облека                                | 96  |
| <b>9.</b>  | <b>Оштетувања во текот на влажно чистење</b>               | 97  |
| 9.1.       | Филцување                                                  | 98  |
| 9.2.       | Истегнување                                                | 98  |
| 9.3.       | Заштита на текстилот при перење                            | 98  |
| 9.4.       | Перење на волна                                            | 100 |
| 9.5.       | Перење на свила                                            | 100 |
| 9.6.       | Перење на обоени стоки                                     | 100 |
| 9.7.       | Белење на текстилот при перење                             | 101 |
| 9.7.1.     | Хемиско средство „Bluing“                                  | 101 |
| 9.7.2.     | Жолто обезбојување                                         | 102 |
| 9.7.3.     | Штиркање                                                   | 103 |
| <b>10.</b> | <b>Технолошки процес на влажно чистење на кожна облека</b> | 103 |
| 10.1.      | Предтретман                                                | 103 |
| 10.2.      | Третман на влажно чистење                                  | 104 |
| 10.3.      | Дополнително облагородување                                | 105 |
| 10.4.      | Сушење                                                     | 105 |
| <b>11.</b> | <b>Еколошки аспекти на процесот на хемиско чистење</b>     | 106 |
| <b>12.</b> | <b>Еколошки аспекти на процесот на влажно чистење</b>      | 112 |
|            | Литература                                                 | 116 |

## Предговор

Потребата за изработка на скриптата „Нега на текстил“ е голема, пред сè, за студентите на Технолошко-техничкиот факултет при Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип за да може тие да се запознаат со разни видови на ткаенини, со нивните својства и со постапките за нега. Преку материјата во оваа скрипта студентите ќе се оспособат за работа со одделни средства за нега од технолошки, еколошки, токсиколошки и хуман поглед, како и за правилен пристап кон одделни операции со цел постигнување на задоволителни ефекти при нега на текстилот. Целта е студентите да се стекнат со самостојна примена на принципите на одржување и нега на текстилот, т.е. на текстилните материјали и производи. Скриптата е прилагодена кон наставната програма за предметот Нега на текстил. Скриптата содржи 12 поглавја и тоа:

1. Текстил;
2. Историски развој на процесите на нега на текстилот;
3. Меѓународни симболи за нега на текстилните материјали според ISO и GINETEX;
4. Нечистотии и нивно отстранување;
5. Соодветна нега на текстилот;
6. Процес на хемиско чистење;
7. Прочистување на растворувачот во хемиското чистење;
8. Процес на влажно чистење;
9. Оштетувања во текот на влажно чистење;
10. Технолошки процес на влажно чистење на кожна облека;
11. Еколошки аспекти на процесот на хемиско чистење;
12. Еколошки аспекти на процесот на влажно чистење.

Оваа скрипта во прв ред е наменета за студентите од Технолошко-техничкиот факултет, но таа, исто така, може да ги задоволи и потребите на сите студенти кои имаат потреба од подетални знаења неопходни за развој на сите подрачја на нега на текстил. При составување на оваа скрипта користени се познати практикуми, учебници и друга литература.

Им изразувам посебна благодарност на рецензентите на скриптата, проф. д-р Димко Димески и доц. д-р Ацо Јаневски, за укажаните сугестии кои ми помогнаа во оформувањето и дополнувањето на скриптата.

*Од авторот*



## Вовед

Облеката и текстилот ги исполнуваат основните функционални и естетски потреби на луѓето. Секојдневната употреба на текстилот во нашите домови е прастара традиција. Тој ни дава топлина, внимателно е изработен во облека што се носи за работа, за спиење, за важни обреди, крштивки, свадби, ги краси нашите сидови и перници, ги топли нашите нозе итн. Овој широк спектар на текстилот е одговорност да се грижime за него. Текстилот е дел од секојдневниот живот и сосема е природно да го чистиме со цел да се задржи неговата состојба.

Една од најголемите закани за текстилот е светлината. Најголемата штета доаѓа од ултравиолетовото зрачење од природна дневна светлина и од флуоресцентните светилки. Сепак, додека УВ зраците оштетуваат најбрзо, целиот светлосен спектар предизвикува текстилните бои да исчезнат и влакната да станат кршливи.

Високите температури, прекумерната топлина и високата влажност го забрзуваат влошувањето на текстилот и се обезбедува пожелна клима за инсекти и мувли.

Загадувањето на воздухот е, исто така, непријател на текстилот. Гасовите од сулфурдиоксидот од автомобилите и од индустријата влијаат врз некои бои.

Нечистотиите и прашина најверојатно се најголем проблем на текстилот, бидејќи честичките прашина дејствуваат како мали ножеви, односно тие ги сечат влакната како што текстилот се проширува или се намалува во зависност од промените на релативната влажност. Редовното чистење со правосмукалка брзо ќе ја отстрани целата прашина.

Облеката и текстилот се валкаат при нормална употреба. Со соодветна нега и средства за чистење, текстилот ќе го задржи својот изглед без значително менување на неговите функционални и естетски својства.

Потрошувачите имаат избор да ја исчистат облеката дома или да го сторат тоа во сервис за професионално чистење. Тоа е од суштинско значење во однос на прашањето кои процеси се достапни за чистење, одржување или обновување на сакани и функционални својства на текстилот.

Многу години, секторот за текстилно чистење постојано дискутирале за одржливоста на професионалното чистење на текстилот во споредба со одржливоста на перењето дома.

За да се иницира чистење на текстилот мора да се пробијат интеракциските сили на нечистотија – текстил и да ги олабават и транспортираат хетерогените нечистотии подалеку од текстилот. Не е важно дали медиумот е течност, гас или цврст, туку треба да биде во можност да се прочисти и повторно да се употреби за избран медиум. Нечистотиите треба да бидат концентрирани за правилно отстранување. Процесот мора да ја исчисти облеката и да ги задоволи потребите на потрошувачите, но и да е економски и еколошки изводлив. Денес постојат две практични технологии: неводено (суво) и водено (влажно) чистење.

### 1. Неводено (суво) чистење познато и како хемиско чистење

Секогаш ќе има потреба за технологија на суво чистење на текстилот. Тоа е диктирано од својствата на текстилот и од нечистотиите, а како докажан медиум за професионално чистење на текстилот е **перхлоретиленот**.

## **2. Водено (влажно) чистење на текстилот**

Ова е напредна технологија што овозможува водено чистење на многу текстил кој традиционално се чистел во неводен медиум.

Од структурата и својствата на влакната, предивото, ткаенината и боите се утврдува кое чистење е најдобро за нив. Професионалните чистачи не може да ги променат текстилните својства, но тие мора да знаат колку што е можно повеќе за нив за да го изберат најдобриот процес на текстилно чистење. Спектарот на текстилни својства диктира која процесна технологија на чистење, неводена или водена, е најдобра за да се одржат саканите текстилни особини.

# 1. Текстил

Терминот *текстил* може да се примени на неколку видови материјали во рамките на неколку поврзани дефиниции. Најосновна дефиниција на терминот *текстил* е материјал кој е произведен од некој тип на процесот на ткаење. Текстилот има традиционално значење „ткаенина“. Терминот доаѓа од латинскиот збор „*texere*“ што значи „да се исткае“. Ова значи дека текстилот е парче кое е ткаено рачно или машински. Најмногу од текстилите се произведува со извртување на влакната во **предиво** (слика 1) и потоа со плетење или ткаење на предивото во **ткаенина** (слика 2). Овој метод за правење на ткаенина се користи илјадници години. Но, во текот на поголем дел од тоа време извртувањето, плетењето и ткаењето работниците го изведувале рачно. Денес, со најсовремени машини, текстилните фабрики може за неколку секунди да произведат толку многу ткаенина што работниците рачно би ја произвеле за неколку недели.

Во ретки случаи, крзна, кожи и пластики, исто така, може да се сметаат за текстил, особено кога тие се користат во производството на облека.



Слика 1 – Предива



Слика 2 – Ткаенини

## 1.1. Текстилни влакна и ткаенини

Сите ткаенини се направени од **влакна** кои се технички дефинирани како „единица на материја со должина најмалку 100 пати од неговиот дијаметар, структура на молекули со долг синџир кои имаат дефинитивно најпосакувана ориентација, со дијаметар од 10-200  $\mu\text{m}$  и флексибилност“ (Landi, 1998). Овие влакна или се извртени во предива и потоа плетени или ткаени заедно да се направи должината на ткаенината, или тие се формирани во мрежа и топлински пресувани или залепени заедно како неткаени. Ткаенината може да биде составена од едно или од повеќе влакна и може да има посебна крајна примена.

Разликите во влакната на микроскопски и видливи нивоа може да имаат големо влијание врз однесувањето и влошувањето на ткаенината, а знаењето на основните својства на ткаенината во голема мера може да помогне во нејзината нега. Постојат три главни фактори кои ги одредуваат крајните карактеристики на некоја ткаенина: **формата на влакната, изворот на влакната и методот на изработување на крајниот производ** (Landi, 1998).

Влакната доаѓаат во две форми врз основа на должината на влакното. **Филамент (filament)** е влакно на континуирана (непрекината) должина. И природните и вештачките филаменти може да бидат многу долги. Кожурец на свилен црв, на пример, може да содржи околу три километри на непрекинати двојни филаменти, а вештачките филаменти од машина за предење може да бидат дури и подолги. Филамент предивата се обично тенки, мазни и сјајни. **Стапел (staple)**, од друга страна, е сечено влакно на ограничена должина од околу една четвртина од инч (1 inch = 2,54 cm) до неколку инчи. Стапел предивата имаат тенденција да бидат подебели, влакнести и без сјај. (Miller, 1969).

Постојат три категории на влакна врз основа на изворот: **природни влакна, неоргански (минерални) влакна и вештачки влакна**. Минералните влакна вклучуваат стакло и азбест и обично не се директно вклучени во производство на текстил. Сите природни и вештачки влакна на микроскопско ниво се изградени од органски полимери, големи молекули врз основа на јаглерод составени од една единица која се повторува повеќе пати. Различни видови на полимери резултираат со различни влакна и на крајот со различни текстилни карактеристики (Landi, 1998).

### 1.1.1. Природни влакна

Природните влакна се наоѓаат во природната средина. Постојат две класификации: растителни влакна и животински влакна. Сите природни влакна треба да бидат обработени за да бидат погодни за употреба како предива и ткаенини. Во табела 1 се дадени природните влакна и нивното потекло.

Табела 1 – Природни влакна и нивното потекло

| Растителни влакна | Потекло                                                                                   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Памук             | Памукот доаѓа од фините влакна на семките во зрела мешунка од растението памук (од семка) |
| Лен               | Ленот доаѓа од влакнестото стебло на растението лен (од стебло)                           |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Некои други растителни влакна                                    | <b>Капок</b> влакнестите клетки доаѓаат од овошјето капок (од семка)<br><b>Коноп</b> влакна доаѓаат од растението коноп (од стебло)                                                                                                                  |
| <b>Животински влакна</b>                                         | <b>Потекло</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
| Волна                                                            | <b>Волна</b> доаѓа од влакната на овци; овие влакна често се познати како руно (кератински)                                                                                                                                                          |
| Свила                                                            | <b>Свила</b> е влакно од кожурец на свилена буба; надворешниот слој се стреми да бидат кратки (стапел) влакна, а внатрешниот слој долги (филамент) влакна (фиброински)                                                                               |
| Некои други животински влакна кои се користат за правење предиво | <b>Кашмир</b> доаѓа од чисто подвлакно на коза (кератински)<br><b>Камила</b> влакна се собираат од камили, а не оголени (кератински)<br><b>Мохер</b> е од ангорска коза (кератински)<br><b>Ангора</b> влакна е од ангорски зајак оголен (кератински) |

Меѓу природните влакна, свилата и волната доаѓаат од животинско потекло (Сл. 3-7), а памукот и ленот од растително потекло (слика 8 и 9) (Landi, 1998; Miller, 1969).

**Волната** е најстарото и главно природно текстилно влакно од животинско потекло кое се користи за ткаенини. Најголемото снабдување со волна е од овци (слика 5 и 6), а помал дел од камили и од кози. Од волната се произведуваат топли и удобни ткаенини за фустани, костуми, палта, јакни, џемпери, капи, ракавици, покривки, теписи и сл. Производите од волна се пријатни за носење, бидејќи се хидроскопни, отпорни на валкање, му овозможуваат на телото слободно да дише, добро се бојадисуваат, не се туткаат и добро се мешаат со другите влакна. Поради добрите термоизолациони својства во зима служат за затоплување, а во лето за заштита од високи температури. Волнените влакна се направени од аминокиселини кои се наредени во долги спирални (спирална форма) молекули што ја прават волната многу порастеглива од свилата (Landi, 1998). Влакната со оваа структура имаат тенденција кон филцање. Степенот на филцање расте во присуство на вода, површинско активни средства, алкалии, зголемување на температурата, механичко дејство и др. (Miller, 1969). Тешко е волнените влакна да се притиснат во остри и постојани набори, а ова може да се постигне само преку хемиски процеси. Волната е осетлива на дејството на топлина, јаки алкалии, оксиданси, а помалку осетлива на дејството на редуценси. Отпорна е на дејство на киселините, но концентрираните неоргански киселини може да ја оштетат. Волната е отпорна на дејството на органските растворувачи, па поради тоа се препорачува чистење во органски растворувачи (хемиско чистење) особено на палтата, костумите и сл. Може да се пере или водено да се чисти во присуство на соодветни детергенти. Детергентите за чистење на волна се со слабо кисел карактер стабилизирани со пуферски соединенија. При отстранувањето на дамки од волнените производи, доколку се применат алкалии, местата по чистењето мора да се неутрализираат со киселини. Отстранувањето на дамки не смее да се изведе со шпатула или со пиштол на пареа, бидејќи се осетливи на механичко дејство и на високи температури. Пеглањето се изведува на температура од 150 до 170 °C. Природна функција на волната е да се задржи сува на животното на кое расте. Дури и кога се вградени во текстилен предмет, волнените влакна ја задржуваат способноста



да апсорбираат вода до една третина од својата тежина пред да се чувствуваат влажни на допир (Finch and Putnam, 1985).

**Свилата** е второ природно текстилно влакно од животинско потекло од кое се произведува една од најлюксузните ткаенини. Свилата доаѓа од кожурците на свилената буба (Сл. 3). Работниците ги одвиткуваат кожурците да добијат долги природни влакна. Влакното од свила е цврсто со голема еластичност но врз својствата на свилата големо влијание имаат потеклото, природата, видот и постапката на производството на дудинките и свилените буби. Од свилата се произведува ткаенини со голем сјај, мекост и удобност при носење. Свилата е особено популарна за изработка на скапоцени, декоративни и луксузни производи како шалови, вратоврски и сл.

Свилената буба, *Bombyx mori*, произведува свилени влакна кога прави кожурец за да се заштити во таа состојба (слика 4) ( Finch and Putnam, 1985). Влакната се изградени од аминокиселини кои се вкрстено поврзани (вмрежени) и обично се ориентирани паралелно со оската на влакната. Ова е како синџир со кристална структура и оваа структура е одговорна за силата на свилените влакна.

Свилата е отпорна на оксиданси и редуценси, а осетлива е на јаки киселини. Кога свилата се пере мора да се применат посебни средства за перење наменети за свила. Многу е осетлива на механичко дејство, па за отстранување на дамки не се препорачува употреба на четка или шпатула, туку ткаенина. Свилата има слаби постојаности на бојата на перење, па затоа препорачливо е хемиско чистење. Свилата се пегла на температура до 150 °C.



Слика 3 – Свилени кожурци



Слика 4 – Свилена буба прави кожурец



Слика 5 – Овци



Слика 6 – Мерино волна



Слика 7 – Ангорски зајак

Некои други животински влакна кои се користат за правење предиво се:

**Кашмир** кој доаѓа од чисто подвлакно на коза.

**Камила** влакна се собираат од камили, а не оголени.

**Мохер** е од ангорска коза.

**Ангора** влакна е од ангорски зајак оголен (слика 7).

**Памукот** е растително влакно кое доаѓа од фините влакна на семките во зрела мешунка од растението памук (слика 8). Од **памучните влакна** се произведуваат меки, апсорбентни ткаенини што се користат за облека, хартија и крпи.

**Лен** е растително влакно кое доаѓа од влакнестото стебло на растението лен (слика 9). Од влакната од растителен **лен** се прави ленено платно. Силата и убавината на платното ја направиле популарна оваа ткаенина за изработка на фини чаршафи, салвети и марамчиња.

Растителните влакна се изградени од целулозни полимери кои се здружувале заедно за да формираат долг, флексибилен и многу силен долг синџир на молекули (Landi, 1998).



Слика 8 – Памук







Слика 9 – Лен

Сите влакна се единствени, со свој сет на карактеристики, предности и недостатоци. Тие се нарекуваат **својства**. Природните влакна имаат широк спектар на својства на кои треба да се смета при изборот на материјали за текстилни производи. Понекогаш едно влакно е измешано или се меша со други влакна за да се подобрат неговите својства. Во табела 2 се прикажани својствата и карактеристиките на природните влакна.

**Табела 2 – Својства и карактеристики на природните влакна**

| Својства       | Памук                                                                                                                                                                                                                                  | Лен                                                                                                                                                | Свила                                                                                                             | Волна                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Физички</b> | Јак апсорбент; држи ладно кога се носи; голема тенденција кон туткање; многу отпорен на алкалии и органски растворувачи, а многу чувствителен на киселини; гори брзо, со пламен, остатокот е сивкаст пепел, мирис на изгорена хартија. | Јак апсорбент; ладно до кожата; голема тенденција кон туткање; многу отпорен на алкалии и органски растворувачи, а многу чувствителен на киселини. | Апсорбент; мека и удобна; ладна и топла; голема тенденција кон брчкање; гори како волната, остатокот е бел пепел. | Топла; апсорбент; средна тенденција кон брчкање; многу отпорен на киселини и органски растворувачи, а многу чувствителен на алкалии; гори бавно, влакното се кадри, собира, остатокот е црно порозно топче, мирис на изгорена коса. |

|                                   |                                                                                                      |                                                                                            |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                                                                                      |                                                                                            |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                    |
| <b>Естетски</b>                   | Нежен;<br>хармоничен;<br>лесен за нега.                                                              | Има природен<br>изглед и<br>слаб сјај; добро<br>се ракува.                                 | Природен сјај;<br>добро се<br>ракува; јака е<br>кога е сува.                                              | Добро се ракува и е<br>еластична.                                                                                                                                                  |
| <b>Карактеристики во употреба</b> |                     |           |                         |                                                                                                 |
| <b>Имиња на ткаенини</b>          | Calico<br>Corduroy<br>Denim<br>Drill<br>Poplin<br>Velvet                                             | Duck<br>Huckabuck                                                                          | Chiffon<br>Crkpe<br>Dupion<br>Duchess<br>Organza<br>Taffeta                                               | Lambs<br>Merino<br>Superwash<br>Felt<br>Harris tweed<br>Gaberline                                                                                                                  |
| <b>Употреба</b>                   | За мебел;<br>сите облеку;<br>предива за<br>плетење.                                                  | Лесна облеку<br>често за летно<br>носење;<br>за мебел;<br>крпи и чаршави<br>за маса.       | Луксузна<br>облеку;<br>за мебел;<br>трикотажа;                                                            | Топло надворешно<br>носење;<br>волна со мала тежина<br>за костуми и<br>трикотажа;<br>за мебел, теписи,<br>кебиња.                                                                  |
| <b>Предности</b>                  | Јак кога е<br>влажен;<br>издржлив;<br>реално евтин;<br>еколошки<br>одржлив;<br>удобен да се<br>носи. | Јак кога е<br>влажен;<br>станува мазен;<br>јак апсорбент;<br>удобна ткаенина<br>за носење. | Мека, мазна<br>сјајна;<br>удобна кога се<br>носи до кожата.                                               | Топла; удобна; не се<br>тутка лесно.                                                                                                                                               |
| <b>Недостатоци</b>                | Лесно се брчка;<br>лесно гори;<br>се собира.                                                         | Лесно се брчка;<br>може да биде<br>скапо.                                                  | Скапа;<br>може да биде<br>послаба кога е<br>влажна и не<br>може да се<br>испере добро,<br>лесно се тутка. | Може да се намали<br>кога се пере;<br>апсорбент е па треба<br>подолго време за<br>сушење; може (од<br>некои видови) да се<br>јави чувство на<br>непријатност и јадеж<br>по кожата. |

### 1.1.2. Вештачки влакна

Во поголемиот дел од историјата луѓето имале само природни влакна за користење во изработката на ткаенини. Но, со модерната наука човекот научил како да произведе **вештачки влакна** од хемиски и технички средства. Вештачки влакна за прв пат биле развиени во обидот да се направи вештачка свила. Истражувањето довело до развој на неколку видови вештачки влакна кои може да бидат произведени преку разни хемиски процеси. Овие вештачки влакна се поделени во две категории: **регенерирани или обновливи влакна** и **синтетички влакна**. Регенерираните влакна се направени од природни материјали кои се раствораат, а потоа екструдираат како влакна. Најпроизведуваните **регенерирани влакна** се изградени од природни



полимери кои потекнуваат од целулозни материјали (дрвена пулпа, линтерован памук и др.), а најчесто тоа се **вискоза и ацетат** (слика 10 и 11). Најпроизведувани **синтетички влакна** изградени од синтетички полимери, кои потекнуваат од нафта, јаглен и други хемикалии (мономери) се **акрил, полиамид (најлон)** (слика 12) и **полиестер** (слика 13). (Landi, 1998; Miller, 1969).

### 1.1.2.1. Регенерирани или обновливи влакна

Овие материјали се слични на памукот и може да се обработат против туткање и собирање. Регенерираните влакна може да бидат филамент или сечени и тие може да дадат многу текстури и својства како синтетички влакна.

Регенерираните влакна со најновите случувања ги направиле поеколошки со тоа што производството на влакната е со ниска енергија (мала употреба на фосилни горива) и со користење на процес со затворен циклус (создадениот отпад во производството се користи во процесот на производство).

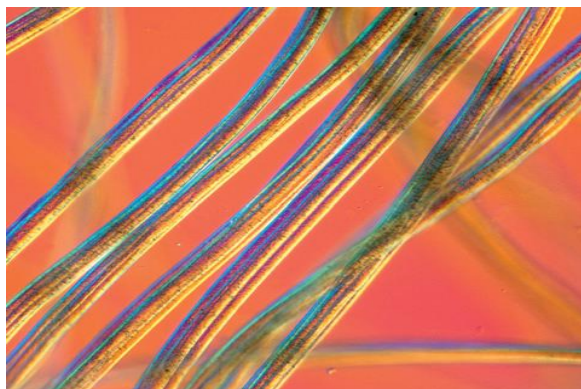
**Вискозните влакна** може да се користат како филамент предиво, ткаени или плетени во сјајни ткаенини и како сечени влакна, а може и во комбинација со други влакна за да се додаде сјај и апсорпција. Добро впираат влага и се релативно евтини. Како недостатоци може да се вбројат големата тенденција на впирање вода, склоност кон туткање и осетливост на механичко дејство.

При отстранување на дамките може да дојде до губење на сјајот, па затоа е потребно внимателно отстранување со слабо механичко протривање на извалканото место и сушење на ниски температури. Дамките не смеа да се отстрануваат со пиштол на пара. Се пеглаат на температура до 150 °C. Најчесто се применуваат за изработка на блузи, кошули, фустани, постава, декоративни ткаенини, ткаенини за мебел и сл.

**Ацетатните и триацетатните влакна** често се познати како евтина алтернатива на свила поради нивниот елегантен набор и сјај.



Слика 10 – Вискозни влакна



Слика 11 – Ацетатни влакна

Бидејќи регенерираните влакна се од извор на растителна основа, нивните **својства** се слични на оние на памукот. Тие се: јак апсорбент, се перат, меки се, сјајни, мазни, удобни за носење и имаат добар набор. Осетливи се на средства за чистење на дамки (особено на органски растворувачи), па поради тоа секогаш мора да се направи проба на внатрешниот раб од облеката пред чистењето. Ако производите од ацетатни влакна се подложат на дејство

на топлина и влага доаѓа до промена на површинската структура. Осетливи се на дезодоранси и парфеми па оштетувања настанати од тие причини не може повеќе да се отстранат. Помалку се осетливи на средства за белење во споредба со вискозата. Се пеглаат на температура до 120 °C.

Благодарение на нивните својства, регенерираните влакна се широко користени за летна облека, за постави и вратоврски. Може да се направат различни завршни обработки за да бидат мазни, сјајни или текстурирани. Се користат за модна облека, долна облека и остатоци како што се ленти. Со новите случувања, регенерираните влакна стануваат сè повеќе технички напредни и се користат во заштитна облека и ткаенини што дишат и предмети за медицинска употреба.

### 1.1.2.2. Синтетички влакна

**Полиакрилонитрилните влакна** се многу меки на допир, постојани на сончева светлина, микроорганизми, киселини, органски растворувачи и оксидациони средства. Не се отпорни на алкалии па треба да се внимава при користење на алкални средства за отстранување на дамки. Не се постојани на температура и влага, па затоа при отстранување на дамки не смее да се користи пиштол на пареа. Се перат на температура од 40 °C, а се пеглаат на 110 °C. Најмногу се применуваат за изработка на маици, џемпери, пуловери, покривки, простирки, декоративни ткаенини и сл.

**Полиамидните влакна** се со мазна површина, добро ги поднесуваат средствата за чистење на дамки, лесно се одржуваат, не се туткаат, брзо се сушат и се еластични. Многу често се користат во смеси со други влакна. Може да се перат на 50-60 °C и хемиски да се чистат. Се пеглаат на температура до 150 °C.

**Полиестерските влакна** се со голема јачина на кинење, не се туткаат, отпорни се на киселини, алкалии, оксиданси и микроорганизми. Со употреба на пиштол со пареа лесно се отстрануваат дамките. Многу лесно се одржуваат со перење на 50-60 °C. Се пеглаат на температура до 150 °C. Се применуваат сами или во смеса со памук или волна. Најмногу се применуваат за изработка на кошули, работна облека, декоративни ткаенини, спортска облека и сл.

Освен полиакрилни, полиамидни (најлон) и полиестерски влакна има и други синтетички полимерни влакна како што се **еластан (ликра)** (сл. 14), **поливинил хлорид** и **полипропилен** (кој се користат за теписи). На синтетичките влакна, кои се изработуваат во хемиски постројки во голем број компании од целиот свет, им се даваат трговски имиња. На пример, **еластан влакна** произведени од страна на DuPont имаат трговско име **ликра**, а **полиамидните влакна** измислени од страна на DuPont во 1938 година се наречени **најлон**.

**Еластанските влакна** најчесто полиуретански (минимум 85 % полиуретан), се многу еластични и отпорни на сончева светлина, отпорни на киселини и органски растворувачи кои се употребуваат во хемиското чистење, а се осетливи на топли алкалии. Текстилните материјали од еластански влакна може да се перат и хемиски да се чистат. Најмногу се применуваат за изработка на чорапи, долна облека, спортска облека, панталони и сл.

**Поливинилхлоридните влакна** се со мек допир, отпорни на киселини, алкалии, оксидациони и редуccionи средства, а слабо постојани на високи температури, средства за хемиско чистење и растворувачи. Може да се перат

на температури до 30 °C. Не смее да се сушат во сушари. Добивањето е евтино и од нив се произведува евтина заштитна облека, јакни, циради и сл.

Компаниите како DuPont продолжиле да работат на истражување и развој на нови синтетички влакна.

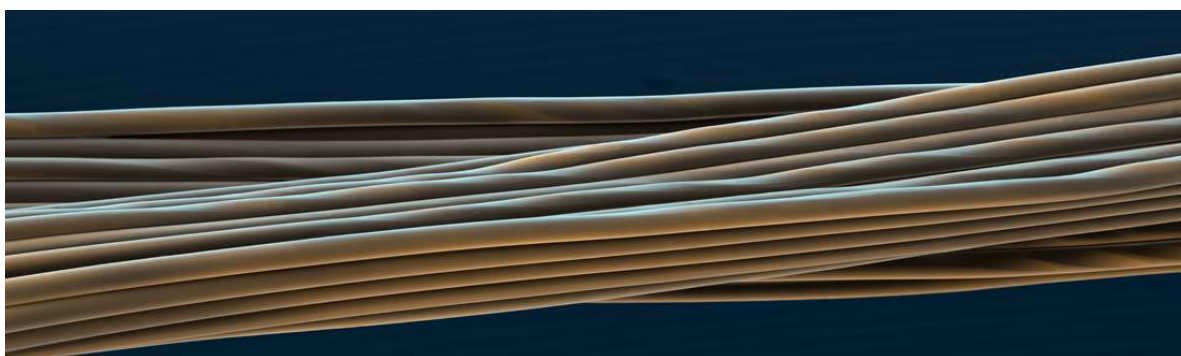
**Микровлакната** се многу фини и тенки влакна, како оние од косата, направени од полиамид или полиестер со исклучително добри естетски својства, убав сјај, допир, удобност при носење. Овие влакна може да се направат до 60 пати потенки од човечката коса што ги прави лесни, јаки и водоотпорни, но исто така тие се и апсорбенти и дишат. Најмногу производи од микровлакна се долна облека, спортска облека, чорапи и водоотпорна надворешна облека. Дизајнерите сè повеќе ги користат овие влакна во модни колекции. Може да се перат (во благи услови), да се центрифугираат (при помал број на вртежи), да се сушат на пониски температури и хемиски да се чистат. Најмногу се применуваат за изработка на женска долна облека, маици, крпи, прекривки, покривки и сл.



Слика 12 – Микроскопски поглед на полиамидни влакна



Слика 13 – Микроскопски поглед на полиестерски влакна



Слика 14 – Микроскопски поглед на еластан влакна (ликра)

Синтетичките влакна се развивале за да имаат многу различен изглед и својства. Тие може да се направени како филамент или сечени влакна, може да се групирани или набрани за да имаат повеќе волумен, може да се направени како микровлакна и тие може да врзуваат хемикалии, веројатно да дадат антибактериски својства или мирис на парфем. Бидејќи синтетичките влакна се врз основа на пластика, тие имаат терморегулациски и термопластични својства. Во табела 3 се прикажани некои од својствата на синтетичките влакна.

**Табела 3 – Својства и карактеристики на синтетичките влакна**

|                          | Полиамид                                                                                                                                       | Полиестер                                                                                                                                        | Акрил                                                                                                               | Еластан                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Физички својства</b>  | Јак; добра еластичност; термопластичен; не се распаѓа; се топи како што гори; отпорен на многу бази, но може да биде оштетен од јаки киселини. | Многу јак кога е воден и сув; отпорен на пламен; термопластичен; не се распаѓа; отпорен на многу бази, но може да биде оштетен од јаки киселини. | Јак, но послаб кога е влажен; термопластичен; се намалува од топлина, гори полека, потоа се топи.                   | Многу еластичен, лесен, но сепак многу јак; отпорен на хемикалии; отпорен на сончева светлина; апсорбент; ниска запаливост.                                                                                                                                                      |
| <b>Естетски својства</b> | Разновиден, може да се направи во многу завршни обработки.                                                                                     | Разновиден, може да се направи во многу завршни обработки.                                                                                       | Мек, може да се направи во фини и груби сечени влакна.                                                              | Медиум за груби филамент влакна.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Имиња на ткаенини</b> | Nylon<br>Tactel<br>Tactel Micro                                                                                                                | Terylene<br>Polyester fleece<br>Trevira<br>Finesse<br>Miratec<br>Dacron                                                                          | Courtelle<br>Amicor                                                                                                 | Lycra                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Употреба</b>          | Облека; јажиња; теписи и килими; појаси; ремени.                                                                                               | Широка палета на текстилни производи.                                                                                                            | Плетена облека и плетени дрес материјали; играчки; ткаенина за тапацирање; антибактериски чорапи и спортска облека. | Костуми за капење, спортска облека и сета облека за која е потребна дополнителна еластичност, како фармерки или блузи; еластан влакната секогаш се во комбинација со повисок процент на други влакна во овие производи, на пример, стреч фармерките се 96 % памук и 4 % еластан. |
| <b>Предности</b>         | Јак кога е влажен; издржлив; релативно евтин; отпорен на бактерии.                                                                             | Јак кога е влажен, брзо се суши; евтин; отпорен на бактерии;                                                                                     | Може да бидат направени топли, изолациски и меки.                                                                   | Многу еластичен, ја задржува формата, може да му одолее на сонцето и морето, лесен, но јак.                                                                                                                                                                                      |
| <b>Недостатоци</b>       | Слаба апсорпција; може да бидат оштетени од сончева светлина, при што ослабува бојата и стануваат послаби.                                     | Многу слаба апсорпција.                                                                                                                          | Слаба апсорпција.                                                                                                   | Многу слаба апсорпција.                                                                                                                                                                                                                                                          |



## 2. Историски развој на процесите на нега на текстилот

Негата на текстилот е поврзана со постоењето на човекот и историскиот развој на перењето и чистењето. Перењето и сè што е поврзано со перење значително се развило од почетокот на историјата. Додека во праисторијата луѓето морале да користат само вода за миене, чистење и перење, па ги користеле реките и потоците за снабдување со вода, денес луѓето за перење користат детергенти, синтетички детергенти, машини за перење, машини за сушење, а постојат и постројки за третман на отпадните води.

### 2.1. Историја на перење

**Праисторијата** опфаќа 2,5 милиони години постоење на човекот пред појавата на писмени записи. Прачовекот во овој период за негово миене или за облеката користел само **вода**. Праисториските луѓе научиле од искуство дека јадењето со валкани раце може да биде опасно и често фатално, па ова веројатно довело да ги мијат валканите раце во вода, верувајќи дека миенењето има влијание врз здравјето на луѓето. Со откривањето на огнот пред околу 1,8 милиони години, можно е водата да ја загревале за перење. Праисторискиот човек живеел во мали групи или заедници и првенствено се занимавал со активности кои се потребни за опстанок (лов и собирање на храна), па влијанието врз животната средина од активностите на човекот било мало, а во извесна смисла, тешко се разликувало од влијанието на групите од животни.

Во **античките времиња** (2500 г. пр.н.е. – 476 г. н.е.) капењето и перењето на облеката еволуирале. **Сапунот** почнал да се користи како за капење така и за перење на алишта. Римјаните користат **јавни перални** или "fulleries" каде што работниците ја переле облеката со верзија на детергенти. Во римските перални работниците биле постојано изложени на загадувања, загаден воздух и нивната кожа била во постојан контакт со хемикалии во вода. Како резултат на тоа тие имале висок ризик за развој на болести. Хелените користеле само вода, без сапун, за перење. Првите **јавни бањи** биле изградени околу 312 година пр.н.е. На крајот на денот, римските мажи и жени оделе во јавни бањи. Некои богати семејства имале свои бањи. Јавните бањи станале популарни кога капењето било сфатено како социјално случување. Римјаните биле модно свесни луѓе и обрнувале големо внимание на нивната облека. Тие носеле туники кои биле долги до колената за мажите и до подот за жените. Тешки бели тоги биле носени на формални прилики. Ткаенините од тоа време биле од волна, лен, свила и памук. Жените носеле шминка и накит, најчесто злато и скапоцени камења меѓу повисоките класи, а килибарен накит кај пониските класи.

Првиот **примитивен сапун** бил направен од пепел од дрво и други растенија, со екстракција со вода. Пепелта од halophytes – растенија од медитеранскиот регион – била особено ефективна за правење сапун. Галските и германските племиња прават сапонификација преку обиди и грешки. Во процесот на правење сапун тие, исто така, произведувале и **глицерин** како резултат на дејството на алкалија на масти (козји лој, дрвен пепел од бреза и растителен екстракт за боење).

Рим бил добро опремен со отворени одводни канали и канализација што биле градени паралелно со улиците. Многу куќи биле со тоалети. Јавните тоалети биле големи, правоаголни простории кои можеле да се користат од страна на многу луѓе во исто време.

Кога Римската империја се распаднала во 467 година н.е., нивните навики во поглед на личната хигиена, исто така, биле изгубени. Во средниот век, овој недостиг на хигиена ќе има драматични последици.

Во текот на **средниот век** (476 г. н.е. – 1453 г. н.е.) луѓето во Европа станале сè помалку загрижени за хигиената и одбивале јавно здравство. Кај луѓето се појавиле разни суеверија и тие почнале да се плашат од вода, верувајќи дека тоа може да предизвика болест, па капењето веќе не била секојдневна активност. Облеката била миена само на секои два или три месеци. Побогатите граѓани и аристократија имале водовод во нивните домови или замоци, а селаните користеле јавни чешми или бунари. Градовите станале пренаселени. Поради непостоење на канализација, водите за пиење често биле контаминирани. Отпадните води биле фрлани директно на улица.

Овој недостаток на лична хигиена и нехигиенските услови за живеење – особено недостатокот од каков било вид третман на отпадот – имал сериозни последици. Епидемии ја зафатиле Европа.

Во средниот век **сапун** се користи првенствено за перење на алишта. Арапските трговци го донеле сапунот во Европа во 7 век, а наскоро производството на сапун станало основен занает во Европа. Производителите на сапун формирале еснафи и љубоморно ги чувале нивните рецепти. Производството на сапун почнало да се разликува од регион до регион. Во јужниот дел на европските земји, како Италија, Шпанија и јужна Франција, сапунот бил правен од маслиново масло, а во земјите од северна Европа сапунот бил правен од база на животински масти, првенствено лој од говеда, а понекогаш дури и од рибини масла. Ароматични билки биле додавани за мирис. Сапуните направени од маслиново масло биле на повисок квалитет од оние кои се направени од животински масти и производителите на сапун во јужна Европа почнале да ги извезуваат своите производи во други земји. Во 9 век, Марсеј, Женева, Савона и Венеција станале важни центри за производство на сапун. Во текот на 10 век производството на сапун се проширило на многу европски градови. До 12 век сапунот почнал да се произведува во Англија каде што бизнисот со сапун станал многу успешен. До 19 век сапунот бил во голема мера оданочуван како луксузен предмет во повеќето земји и затоа бил надвор од дофатот на обичниот граѓанин.

Периодот на **ренесансата** (1450 г.н.е. – 1700 г.н.е.) бил време за обнова на процутот на уметноста и на интелектот во Европа. Во почетокот на овој период, сепак, хигиената останала во мрачниот среден век. Луѓето продолжиле да се плашат од вода, верувајќи дека од тоа ќе се прошират порите на кожата и ќе се изложат органите на страшната чума. Но, како што ренесансата напредувала, желбата на благородништвото да го задржи својот изглед како повисока раса донела повеќе акцент на личната хигиена. Модата и честата промена во чиста облека, претставувало симбол на статус на богатите. Науката, исто така, напреднала и лекарите почнале да сфаќаат дека недостатокот на хигиена е фактор во ширењето на заразните болести, а некои лекари дури и се залагале за редовна бања. За време на ренесансата, перењето со сапун станало високо ритуализирано, што одземало многу време.

Во процесот на производство на сапун се користеле повеќе растителни масла отколку животински масти. Сапунот сега се користел за перење и капење, а почнал да се користи и за бричење и шампонирање. Овој недостаток на хигиена почнал да се менува кон крајот на ренесансата. Надвор од Европа, редовното капење било обичај. Имало голем број перални во градовите каде што се перела облеката, а остатоците од вода со сапуница им биле давани на сиромашните, бидејќи сапунот бил сè уште премногу скап за повеќето луѓе. Во текот на ренесансата, мал напредок е направен во однос на донесувањето на вода до луѓето. Домовите на богатите и одредени центри на културата, како што се манастирите, имале водоводна вода, а на сиромашните немале и тие сè уште на рака носеле вода дома од бунари и од реки. Загадувањето продолжува да биде проблем, што се должи на зголемувањето на населението во градовите.

Облеката за време на ренесансата е многу важна за аристократијата затоа што покажувала знак на чистота и богатство. Девојките носеле многу слоеви облека: чорапи, кожен корсет, градник, елече и наметка. На девојките и жените косите им биле покриени со шамија или капа. Облеката била направена од волна, памук, свила, кожа или лен.

Во **текот на 18 век** личната хигиена станала статусен симбол и почестите капења и миења на рацете со сапун и вода биле на прв план, а подоцна (кон крајот на **18 и во 19 век**) тие ќе станат неопходни. Науката и технологијата прават гигантски скокови напред. Машините за перење (по 1850 година) предизвикале револуција на процесите на перење. Перењето повеќе не било макотрпно и не одземало многу време. Кога бактериите и нивната улога во предизвикување инфекции и заразни болести биле откриени во средината на 19 век, луѓето ја сфатиле важноста на хигиената за доброто здравје. Богатите имале водоводна вода во своите домови, а сиромашните во градовите се снабдувале со вода од хидранти или од улични пумпи како единствен извор на вода. Во селата луѓето сè уште црпеле вода од реките или од бунарите. Облеката станала посложена и за мажите и за жените. Жените носеле фустани, а мажите панталони, кошули, елеци и капути. Облеката за мажите и жените била направена од свила, сатен, кадифе, волна и кашмир.

Во **текот на 20 век** хигиената добива сè повеќе и повеќе приоритет и улогата на сапун станала уште поважна. Откривањето на генераторот на пареа, електричната енергија и иновативната технологија на производство, сите заедно придонеле за поддршка на развојот на индустријата. Развојот на понежни сапуни за бањање и детергенти за перење започнал во почетокот на 20 век, а остатокот на овој век ќе продолжи со откривањето на нови производи и подобрување на постоечките. Првиот синтетички детергент се појавил во 1916 година. Производството на детергенти за апарати за домаќинството започнало во текот на 30-тите години на 20 век во САД, а по Втората светска војна започнало производство на детергенти за сите намени. Истражувањата за детергенти било поттикнато за време на Втората светска војна поради недостаток на животински и растителни масти и отежнатото перење на армиските алишта. Појавата на пречистителни станици, зголемувањето на свеста за животната средина и зголемувањето на еколошките прописи по 1970 година поттикнало меѓу другото развој на детергент со биоразградливи состојки. Овие детергенти содржеле сурфактанти и други средства за чистење кои ефективно се отстранувани од отпадните води во текот на третманот на отпадни води. Во текот на 20 век развојот на технологија на машини за перење

и сушење е забрзан што резултира со уште попрактични и поефикасни машини. Поновите машини трошат помалку вода и перат подобро на пониски температури.

На почетокот на 21 век трендот е бањите да се направат поголеми и полуксузни. Бањите не се состојат само од стандарден тоалет, лавабо, и када / туш комбинација. Новите бањи се големи соби со плочки, со тоалет и биде, самостоен туш и пространа када. Третманот на отпадните води се појавил на крајот на 19 и почетокот на 20 век во градовите на Велика Британија и САД. Постојат, според потеклото, три вида на отпадни води: атмосферски од дождовите, санитарни или домашни отпадни води од домовите и индустриски отпадни води. Домашните отпадни води се третираше во пречистителни станици, а потоа се испуштале. Од производителите се барало претходно да ги третираат нивните индустриски отпадни води пред да ги испратат во пречистителна станица. Сепак, не може сите земји да си дозволат третман на отпадни води, иако тоа е многу потребно и често се бара со закон. Кога третманот на отпадни води не е достапен, канализацијата се празни директно во површинските води што предизвикува загадување дури и денес. Развојот на модерниот третман на отпадни води значително го подобрува квалитетот на површинските води. Детергентите и средствата за чистење се отстрануваат за време на третманот на отпадните води, па нема негативни еколошки последици од употребата на перење со детергенти и средства за чистење во домаќинството. На почетокот на 21 век биле развиени синтетички влакна произведени од полимери, направени од нафта или природен гас, кои ја поттикнале текстилната индустрија. Ткаенините од синтетички влакна се поевтини, полесно се бојат и нудат повеќе флексибилност за обработка во споредба со природните материјали.

## 2.2. Историја на шампонирање

Шампоните се направени за чистење на широк опсег на примена, вклучувајќи лична нега, употреба за миленичиња и за теписи. Повеќето од нив се произведени на приближно ист начин. Тие се составени главно од хемикалии наречени сурфактанти кои имаат посебна способност да ги опколат мрските материјали на површините и да овозможат да бидат исплакнати со вода.

Пред појавата на шампоните, луѓето обично користеле сапуни за лична нега. Сепак, сапуните имале различни недостатоци. Во почетокот на 30-тите години на 20 век бил претставен првиот синтетички шампон, иако сè уште имал некои недостатоци. Во 60-тите години на 20 век се појавува технологија на детергенти која и денес се користи. Со текот на годините, многу подобрувања се направени на формулациите на шампони. Новите шампони се креираат од козметички хемичари во лабораторија. Научниците започнале со одредување на карактеристиките на шампоните. Тие мора да одговараат на естетските карактеристики (каква боја ќе имаат и на што ќе мирисаат) и исто така на карактеристиките како добро чистат, како изгледа пената и колку ќе бидат иритирачки. Повеќе важни состојки во формулациите за шампон се: вода, детергенти, пена бустери, згуснувачи, конзерванси, изменувачи и специјални додатоци.



## 2.3. Историја на хемиско чистење

Старите Римјани користеле амонијак (добиеен од урината) и земја за перење на нивните волнени тоги. Пералните биле многу познати индустриски објекти, со најмалку една во секој град. Индустијата била толку профитабилна што занаетчиите биле важни политички избраници, а власта го оданочила собирањето на урината.

Користењето на растворувачи врз база на нафта било откриено во средината на 19 век од францускиот сопственик кој работел со бои Жан Батист Жоли (Jean Baptiste Jolly) кој забележал дека неговиот чаршаф станал почист откако неговата слугинка истурила керозин на него. Тој потоа развил сервис за чистење облека на луѓето на овој начин кој станал познат како „хемиско чистење“.

Во почетокот на хемиското чистење се користеле растворувачи врз база на нафта, како бензин и керозин, кои биле запаливи и предизвикувале многу пожари и експлозии. Поради ова, почнале да се користат хлорирани растворувачи кои биле помалку запаливи од нафтените растворувачи и со подобра моќ на чистење. Во 30-тите години на 20 век индустијата за хемиско чистење го прифатила тетрахлоретиленот (перхлоретилен) како идеален растворувач. Тој имал одлична моќ на чистење, стабилен, незапалив и нежен за голем дел од облеката, но бил првата хемикалија која била класифицирана како канцерогена (подоцна е повлечена). По ова се донесени разни прописи за намалување на емисии од операциите на хемиско чистење. Токму затоа индустијата за хемиско чистење била во фаза на замена на перхлоретиленот со други хемикалии или методи. Се произведуваат затворени машини за хемиско чистење каде што растворувачот се обновувал така што можел да се користи за дополнително чистење или безбедно да се отстрани. Најмногу од модерните затворени машини имале вградено компјутерски контролиран сензор за сушење кој автоматски реагирал и на најмалиот износ на гасови од перхлоретиленот.

## 2.4. Историја на влажното (водено) чистење

Влажното (водено) чистење е професионална техника на чистење на облека при што се користат детергенти и вода. Професионалните влажни чистења во 30-тите и 40-тите години на 20 век опфаќале околу една четвртина од сите алишта однесени на сервиси за чистење. Тогаш, влажно чистење се користело главно за облека од природни влакна, а хемиско чистење се користело за чистење на преостанатата облека.

Меѓутоа, водени од загриженоста од токсичноста на растворувачите за хемиско чистење, со најновиот напредок во технологијата на влажно чистење и неа на облеката е обновено влажното чистење како безбедна алтернатива за хемиското чистење. Влажното чистење особено брзо се зголемува во последните 15 години. За ова придонесуваат сè построгите еколошки барања, па чистењето во органски растворувачи е сè поскапо, бидејќи според новите прописи се дозволува сè помала емисија на гасови од растворувачот во атмосферата. Сето ова бара дополнителни заштитни мерки. Освен тоа треба да се третира талогот кој заостанува во дестилаторот по хемиското чистење. Ова го поскапува процесот на хемиско чистење. За чистачите се поставува

редовен дополнителен проблем од инспекциска контрола на присуство на растворувач во просторот на сервисот и во магацинот. Ова придонесува за дополнителни трошоци за спроведување на заштитни мерки од загадување со растворувачи. Наспроти ова, процесот на влажно чистење е многу економичен и релативно едноставен и не бара некои посебни еколошки мерки, бидејќи чистењето се врши во вода која воопшто не е токсична, па и строгиот надзор на инспекторите отпаѓа. Современата машина за влажно чистење користи големи, специјализирани машини за нежно миеење и сушење алишта. Со влажно чистење облеката се пере нежно како да е рачно перена.

Во блиска иднина влажното чистење ќе се применува уште повеќе за што придонесуваат еколошките барања и модните трендови во облекувањето.

### 3. Меѓународни симболи за нега на текстилни материјали според ISO и GINETEX

Облеката ќе биде толку потрајна колку повеќе се придржуваме на упатствата за нега и одржување на ткаенината. Овие упатства во вид на симболи покажуваат како на најдобар начин да се чистат и да се одржуваат текстилните предмети и се наоѓаат на етикета која е пришиена на самиот предмет. Симболите ги даваат сите потребни податоци за перење, белење, пеглање, хемиско чистење и сушење, на што треба да се обрне внимание уште при избирањето на материјалот. Без овие информации тешко е да се одлучи која е вистинската постапка за нега, бидејќи таа не зависи само од влакната од кои е направен предметот, туку мора да се земат предвид и преостанатите помошни материјали, видот на обојување, завршното третирање и текстурата. Точноста на податоците на етикетите е во одговорност на производителот на облеката и е од заеднички интерес на производителот на текстилот, хемиското чистење или пералните и, секако, на потрошувачот. Етикетите се однесуваат на дозволениот третман што текстилниот предмет може да го поднесе без да настанат непоправливи штети.

Актуелноста на симболите кои се користат во Европа ги развила меѓународната организација GINETEX (International Association for Textile Care Labelling) и тие се одредени со меѓународен стандард ISO 3758 (2004 година). Симболите за нега на текстилните материјали по ISO 3758 : 2004 година се ревидирани во 2005 година (ISO 3758 : 2005) само во делот на симболите за хемиско чистење каде што наместо изразот **хемиско чистење** (чистење во органски растворувачи) се воведува општ израз **професионална нега** која опфаќа хемиско чистење и чистење во вода. Под поимот *професионална нега* се подразбира нега на текстилот што во принцип не може да се изведе во домаќинството.

#### 3.1. Симболи за нега на текстилни материјали според ISO 3758 : 2005

Постојат пет основни симболи за нега на текстилните материјали според ISO 3758 : 2005 година (табела 4)

- Символи за перење;
- Символи за белење;
- Символи за сушење;
- Символи за пеглање;
- Символи за професионална нега.



**Табела 4 – Пет основни симболи за нега на текстили според ISO 3758 : 2005**







|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |
| перење                                                                            | белење                                                                            | сушење                                                                            | пеглање                                                                            | професионална нега                                                                  |

Симболите се во црно и бело. Температурата на третман се појавува или во Целзиусови степени или е дефинирана со серија од точки (табела 10). Ако некој од симболите е прецртан со дијагонални линии, тогаш таа постапка не смее да се изведува, а ако е повлечена хоризонтална линија тогаш постапката мора да се изведе скратено со што помалку механички допири и движења и внимателно да се постапува со неа (благ третман) (табела 5-10).
















Симболите за професионална нега (круг) даваат информации за можноста за професионално хемиско чистење или чистење во вода (табела 5). Кругот го симболизира професионалното чистење на постапката за текстил која се врши од страна на професионалци. Таа обезбедува информации за различни постапки на чистење. Буквите во кругот се наменети за професионални средства за чистење на текстил. Тие даваат информации за растворувачи што може да се користат за време на чистењето. Буквата Р во кругот покажува користење на растворувач перхлоретилен, а буквата F покажува јаглеводородни растворувачи. Повлечената хоризонтална линија под кругот покажува дека одредени ограничувања во постапката на чистење се задолжителни. Тие може да се однесуваат на механички акции, додавање на влага и температура за сушење. При изборот на постапката на чистење, мора да се земе предвид природата на текстилните материјали и степенот на валкање (нормална постапка / нежна постапка / многу нежна постапка). Буквата W во кругот покажува влажно чистење и се користи за артикли кои може да се третираат во вода од страна на професионална влажна постапка на чистење. Барањата се за професионална опрема, помагала и завршни методи кои не може да се постигнат во машини за перење во домаќинството.

**Табела 5 - Символи за професионална нега според ISO 3758 : 2005**




| Симбол                                                                              | Опис                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Чистење во перхлоретилен како и во сите течности наведени под симбол F. Нормална постапка. |
|  | Чистење во перхлоретилен како и во сите течности наведени под симбол F. Нежна постапка.    |

|                                                                                   |                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Чистење во течни јаглеводороди (температура на дестилација од 150-210 °C, запаливост од 38-70 °C). Нормална постапка. |
|  | Чистење во течни јаглеводороди (температура на дестилација од 150-210 °C, запаливост од 38-70 °C). Нежна постапка.    |
|  | Забранета професионална нега.                                                                                         |
|  | Чистење во вода. Нормална постапка.                                                                                   |
|  | Чистење во вода. Нежна постапка.                                                                                      |
|  | Чистење во вода. Многу нежна постапка.                                                                                |









**Табела 6 - Символи за перење според ISO 3758 : 2005**

| Симбол                                                                              | Опис                                       |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------|
|    | Максимална температура на перење 95 °C     | нормална постапка    |
|    | Максимална температура на перење 95 °C     | нежна постапка       |
|    | Максимална температура на перење 70 °C     | нормална постапка    |
|   | Максимална температура на перење 60 °C     | нормална постапка    |
|  | Максимална температура на перење 60 °C     | нежна постапка       |
|  | Максимална температура на перење 50 °C     | нормална постапка    |
|  | Максимална температура на перење 50 °C     | нежна постапка       |
|  | Максимална температура на перење 40 °C     | нормална постапка    |
|  | Максимална температура на перење 40 °C     | нежна постапка       |
|  | Максимална температура на перење 40 °C     | многу нежна постапка |
|  | Максимална температура на перење 30 °C     | нормална постапка    |
|  | Максимална температура на перење 30 °C     | нежна постапка       |
|  | Максимална температура на перење 30 °C     | многу нежна постапка |
|  | Рачно перење, максимална температура 40 °C |                      |
|  | Забрането перење во вода                   |                      |






**Табела 7 - Символи за белење според ISO 3758 : 2005**

| Симбол                                                                              | Опис                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  | Дозволено белење со сите избелувачи                |
|  | Дозволено белење со кислородни/нехлорни избелувачи |
|  | Не е дозволено избелување                          |







**Табела 8 - Символи за сушење според ISO 3758 : 2005**

| Сушење во сушара со барабан                                                       |                                     |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Симбол                                                                            | Опис                                |                                |
|  | Дозволено сушење во барабан (65 °C) | Нормална температура на сушење |
|  | Дозволено сушење во барабан (55 °C) | Нормална температура на сушење |
|  | Забрането сушење во барабан         |                                |
| Сушење по природен пат                                                            |                                     |                                |
|  | Сушење на јаже                      |                                |
|  | Сушење со цедење/висење             |                                |
|  | Сушење во рамнина                   |                                |
|  | Сушење во сенка                     |                                |
|  | Да нема сушење                      |                                |

**Табела 9 - Символи за пеглање според ISO 3758 : 2005**

| Симбол                                                                              | Опис                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Максимална температура на пеглање до 200 °C. Препорачана температура за памучни и ленени текстили.                                                |
|  | Максимална температура на пеглање до 150 °C. Препорачана температура за текстили од полиестер, вискоза, свила, волна триацетат.                   |
|  | Максимална температура на пеглање до 110 °C. Препорачани температура за текстили од ацетат, акрилик, модакрилик, најлон, полипропилен и спандекс. |
|  | Не е дозволено пареа                                                                                                                              |
|  | Не е дозволено пеглање                                                                                                                            |

**Табела 10 - Символи за дефинирање на температурата на водата**

| Симбол                                                                              | Дефинирање | Опис               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|
|  | 95 °C      | Блиску до вриење   |
|  | 70 °C      | Исклучително жешко |
|  | 60 °C      | Многу жешко        |
|  | 50 °C      | Жешко              |
|  | 40 °C      | Топло              |
|  | 30 °C      | Ладно              |

## 4. Нечистотии и нивно отстранување

Нечистотии се сите супстанции што не се наменети да бидат на текстилот, а потекнуваат од телото на човекот или од околината. Може да бидат распространети по целата површина на облеката или концентрирани дамки на одделни делови од облеката. Нечистотиите имаат многу сложен и комплексен

состав (60 % силикати и карбонати, 5 % саѓи, 10 % други тврди супстанции, 10 % растворливи неоргански соли, 10 % масти и 5 % влага) што зависи од условите на живот и професијата на луѓето. Од многугодишните испитувања на нечистотиите на облеката се дошло до сознанија дека таа содржи 13-14 g нечистотии по kg текстилен материјал. Нечистотиите го влошуваат надворешниот изглед и хигиенските својства на облеката, го намалуваат статичкиот електрицитет и еластичноста на облеката, облеката го губи својот изглед и ја валка другата облека.

## **4.1. Видови нечистотии во текстилните предмети**

Според одржувањето на облеката, перење или хемиско чистење, нечистотиите се делат на три видови:

- **нечистотии нерастворливи во вода и органски растворувачи (честички);**
- **нечистотии растворливи во вода;**
- **нечистотии растворливи во органски растворувачи;**
- **нечистотии што се отстрануваат со специјални реагенси (дамки од лак за нокти, мрсни бои, крв, 'рѓа, лепила и др.)**

Од многугодишните испитувања на нечистотиите на облеката се дошло до сознанија дека околу 10 % од сите нечистотии се раствораат во органски растворувачи, околу 30 % во водени раствори, а преостанатите 60 % не се раствораат ниту во вода ниту во органски растворувачи.

### **4.1.1. Нечистотии нерастворливи во вода и во органски растворувачи (честички)**

Во овој вид на нечистотии спаѓаат: прашините, јаглородните саѓи, отпадоци од метали и сл. Некои од нечистотиите имаат базен карактер, а други кисел, поради што предизвикуваат промена на бојата на ткаенината и нејзино оштетување. Прашините се безбојни фини честички што го оштетуваат влакното. Саѓите се апсорбираат на влакното, го обојуваат и навлегуваат во неговата внатрешност. Овие нечистотии (честички) може да се отстранат со силата на воздухот, а ако тоа не е доволно може да се употреби дополнителна енергија во форма на четкање, бришење, тапкање, тресење или чистење со правосмукалка. Овие методи не предизвикуваат намалување, обојување или промени на бојата на текстилот.

### **4.1.2. Нечистотии растворливи во вода**

Во овој вид на нечистотии спаѓаат: неорганските соли, бази, киселини, шеќери, белковини, обоени материи, телесни течности и сл. Неорганските соли (натриум хлорид, натриум сулфат) и шеќерите лесно се раствораат и отстрануваат со вода и не предизвикуваат оштетување на ткаенината дури и при подолготрајно задржување врз неа. Базите и киселините лесно се

раствораат во вода и се отстрануваат, но дури и при кратко задржување врз ткаенината предизвикуваат нејзино оштетување (промени во составот на влакното и разградба на боите). Белковините, ако се свежи, лесно се раствораат во вода и се отстрануваат, но ако се стари коагулираат и преминуваат во нерастворлива состојба и тешко се отстрануваат. Отстранувањето е можно со примена на одредени протеолитички ензимски препарати. Обоените дамки од анилински бои, бои на овошје и овошни сокови, вина и слично се отстрануваат со водени раствори на некои хемиски материи само кога дамките се свежи. Отстранувањето на стари дамки е многу тешко, понекогаш дури и невозможно, а нивното задржување на ткаенината предизвикува оштетување како и нејзино обојување.

#### 4.1.3. Нечистотии растворливи во органски растворувачи

Во овој вид на нечистотии спаѓаат: растителни и животински маснотии, минерални масла за подмачкување, нафта, парафини, вазелин, мазут, минерални смоли, каучукови лепила, колофониумски смоли, нитроцелулозни и ацетилцелулозни лакови и лепила и др. Сите животински масти (со исклучок на восокот од пчели) и природни масла се лесно растворливи во органски растворувачи и најдобро се отстрануваат со хемиско чистење, пред сè свежите дамки. Старите дамки под дејство на кислородот, светлината и топлината оксидираат и поминуваат во нерастворливи и жилави филмови чие отстранување е многу тешко. Минералните масла за подмачкување, нафта, парафини, мазут, лепила, смоли, лакови и сл. се лесно растворливи во растворувачи и најдобро се отстрануваат со хемиско чистење. Сепак, перењето може да се модифицира за да се отстранат некои мрсни нечистотии со додавање на детергенти. Слично на тоа, растворувачите за хемиско чистење може да бидат засилени со додавање на детергенти за отстранување на нечистотии растворливи во вода.

#### 4.1.4. Нечистотии што се отстрануваат со специјални реагенси

Во овој вид на нечистотии спаѓаат: дамки од лак за нокти, мрсни бои, крв, 'рфа, лепила и др. Најтешко се отстрануваат пигментите како саѓи, неоргански оксиди, карбонати и силикати. Исто така, проблематични материјали претставуваат масните, повисоките јаглеводороди и природните бои.

Некои нечистотии со текстилниот материјал градат хемиски врски при што најверојатно доаѓа до создавање на хемиски соединенија. Вака хемиски врзаните нечистотии многу тешко се отстрануваат со површинско активни материи. Отстранувањето на нечистотиите може да се случи со **хемиска реакција** под дејство на различни хемикалии (оксиданси, редуценси).

Една таква група на хемикалии се **киселините**. Постојат две класи на киселини – **минерални** и **органски**. Првата група вклучува киселини како сулфурна ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), солна ( $\text{HCl}$ ), и азотна ( $\text{HNO}_3$ ). Втората група вклучува киселини како мравја ( $\text{HCOOH}$ ), оцетна ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), винска ( $\text{CHOH-COOH}$ ), и оксална ( $\text{COOH}$ )<sub>2</sub>.

Јаките киселини може целосно да ги уништат повеќето влакна, па затоа тие не треба да се користат со сета јачина на текстилните материјали. Разредените минерални киселини може да се користат под соодветни услови. Органските киселини се многу поблаги во нивното дејство и генерално се користат каде што третманот со киселина е потребен. Кога се користат киселини треба да се исплакне материјалот, потоа да се неутрализира и повторно да се исплакне уште три или четири пати. Киселините се неутрализираат со употреба на алкалии или бази.

Друга група на хемикалии се **алкалиите**. Животинските влакна издржуваат дејство на разредени минерални киселини, но се разградуваат дури и со разредена алкалија. Растителните влакна ќе издржат алкален третман, но не и третман со киселина.

**Средствата за белење** се хемиски соединенија кои ја уништуваат бојата и ги оставаат материјалите бели. Важни хемикалии за белење се натриум хипохлорит, водороден пероксид, натриум перборат и калиум перманганат. Сите вообичаени средства за белење може да се користат на растителни влакна, но хлорни белила не може да се применат на животинските влакна.

**Органските растворувачи** се многу важна група на хемикалии кои се користат на лице место за отстранување на дамки. Одредени органски растворувачи, како **ацетонот**, ќе го растворот ацетатот, но тие нема да имаат ефект врз вискозата или врз природните влакна. Растворувачите ги раствораат супстанциите на дамките, а формираните раствори се отстрануваат од материјалот.

## 4.2. Задржување на нечистотиите врз текстилниот материјал

Нечистотиите во почетокот обично се задржуваат на површината на текстилниот материјал, но со текот на времето под дејство на дожд, ветер, сонце и сл. навлегуваат во внатрешноста на ткаенината. Ова задржување и врзување на нечистотијата со влакната е сложен физичко-хемиски процес.

Во претходниот дел видовме дека текстилните влакна се долги верижни паралелно распоредени макромолекуларни соединенија, меѓу себе поврзани со привлечни сили (водородни, меѓумолекуларни и сл.). Сите овие привлечни сили во внатрешноста на влакното се во некоја рамнотежа, освен на површината. Оваа нерамнотежа на сили на површината на текстилниот материјал овозможува да се задржуваат различни супстанции (нечистотии) од надворешната средина. Влакната имаат микроскопски пукнатини и канали каде што под дејство на капиларни сили доаѓа до дифузија на нечистотии во внатрешноста на текстилот. Степенот на дифузија на нечистотиите во текстилниот материјал зависи од големината на честичките, дијаметарот на напречниот пресек на влакното, однесувањето на текстилниот материјал во водена средина и сл.

Во воздухот се наоѓаат слободни честички во безредно движење со разни димензии (мали до  $0,1\ \mu\text{m}$ ; средни  $1\text{--}2\ \mu$ ; крупни честички  $>1\ \mu$ ). Кога воздухот продира во влакнестата структура на текстилниот материјал, брзината на движење е доволна честичките да се наталожат, а дел од нив и да навлезат во текстилните влакна. При натопување од дожд или при високи влажности на воздухот, честичките растворливи во вода и ситните честички



нерастворливи во вода со димензии под  $1\ \mu$  навлегуваат длабоко во текстилниот материјал како резултат на влагата која преку капиларните процеси ги придвижува во внатрешноста на ткаенината. Покрупните честички се наталожуваат на површината на ткаенината. Нечистотиите од човечкото тело, доаѓаат и навлегуваат во облеката со помош на маснотиите или потта.

Задржувањето на нечистотиите врз текстилниот материјал може да биде:

- меѓу текстилните влакна;
- меѓу фибрилите на текстилните влакна;
- во пукнатините и каналите на текстилните влакна;
- наталожени на површината на ткаенината.

Влакната со голем дијаметар (над  $27\ \mu\text{m}$ ) и со кружен пресек, со мазна површина и без пукнатини, многу слабо се валкаат, бидејќи можноста за задржување на нечистотиите врз нив е мала.

Во зависност од однесувањето кон водата текстилниот материјал се дели на хидрофилен (добро се натопува во вода) и хидрофобен (тешко се натопува во вода). Во групата на хидрофилен текстилен материјал се: волната, памукот, свилата и регенерираните целулозни влакна. Кај овие материјали нечистотиите растворливи во вода лесно навлегуваат во внатрешноста на ткаенината.

Во групата на хидрофобен текстилен материјал се: полиамидот, полиакрилонитрилот, полиестерот, полипропиленот и др. Кај овие материјали нечистотиите растворливи во вода се наталожуваат на површината на ткаенината. Од друга страна хидрофобните текстилни влакна се лиофилни (добро апсорбираат маснотии), па поради тоа овие материјали лесно се валкаат со маснотии, а при подолго стоење нечистотиите навлегуваат во внатрешноста на материјалот.

Кај поретките ткаенини со помала површинска маса, нечистотиите полесно навлегуваат во внатрешноста, но слабо се врзуваат, додека кај густите ткаенини нечистотиите се задржуваат на површината.

Некои нечистотии со текстилниот материјал градат хемиски врски, и така врзаните нечистотии не се отстрануваат лесно, и за нивно отстранување потребно е да се употребат разни оксиданси, редуценси и ензими.

## **5. Соодветна нега на текстилот**

### **5.1. Цели на негата на текстилот**

Целта на сите процеси на нега на текстилот е да се исчисти и да се врати до состојба блиска „како нов“ што е можно повеќе. Овие процеси вообичаено може да се поделат на два основни начини на отстранување на нечистотиите. Едниот начин на отстранување на нечистотиите обично се постигнува со потопување на извалканите текстилни предмети во вода и со примена на некои видови механички дејства и детергент и на крај плакнење на присутните нечистотии, сушење и пеглање (перење). Другиот начин е со потопување на извалканите текстилни предмети во органски растворувач кој кружи и со примена на некои видови механички дејства и на крај сушење со топол воздух и пеглање (хемиско чистење).

### **5.2. Хемиско чистење**

Со хемиско чистење на текстилните предмети со перхлоретилен или нафтени растворувачи се избегнува заситување на ткаенината со вода. Додека текстилните предмети се потопени, растворувачот не навлегува во влакната на ткаенината, а со тоа се избегнуваат можните бабрења и намалувања кои може да се случат со заситување со вода. За краток временски период (во однос на перењето), текстилните предмети се чистат во растворувач. Растворувачот се прелива на текстилните предмети. Предметите потоа се сушат со топол воздух и се отстрануваат за пеглање. Во текот на процесот, растворувачот се обновува и се прочистува за повторна употреба.

### **5.3. Перење**

Текстилните предмети се потопуваат во вода која содржи детергент и други помагала за перење. Типичен циклус на перење се состои од голем број на последователни операции за перење проследено со операција на плакнење. Потоа текстилните предмети се сушат во машина за сушење или закачени на отворено и се отстрануваат за пеглање. Пеглањето вклучува пареење и притискање со што се овозможува ефикасно ослободување од наборите.

### **5.4. Важноста на соодветната нега на текстилот**

Не мал дел од незадоволството што се појавува кај потрошувачите на текстилни производи во однос на специфичните материјали се должи на недостаток на соодветна нега на облеката. Секој текстил има своја конституција и затоа има потреба за особено внимание кон него. Ленот мора да се третира поинаку од памукот, а двете од своја страна мора да добијат заштита сосема различна од онаа што е потребна за волната. Свилата бара уште поразлична заштита. Од текстилните ткаенини не може да се очекува да ја дадат својата целосна вредност доколку не се негуваат во согласност со нивните посебни квалитети.

Одредени општи согледувања во врска со негата на текстилот се применуваат на сите подеднакво. Малку внимание за чување на облеката и на материјалите што ќе бидат ослободени од прашина со честите четкања е нешто што треба да го знаат сите, но во никој случај тоа не се почитува секогаш. Ниту, пак, опасноста од прашина е јасно разбрана. Прашината не е мртва како што се гледа со око, туку, за жал, обично содржи голем број мали бактерии, живи организми, кои летаат со струјата на воздухот, барајќи храна и место за одмор. Тоа е така, бидејќи текстилните влакна се одлични за храна за некои од овие бактерии. Оставањето на облеката на прашина може да значи оставање на некои од овие гладни и вредни бактерии кои се закачени на материјалот и кои се множат со многу брза стапка, и наскоро ќе го покријат целото место ако не и целата облека. Кога тоа ќе се случи, никакво четкање не може да ги отстрани целосно. Тие јадат кон центарот на влакната, оставајќи ги ослабени, обезбоени и извалкани со прашина.

## **5.5. Чување на текстилна стока**

Чувањето на текстилната стока е наука сама за себе. Обезбедувањето на вистинската температура и на вистинскиот износ на влага, регулирањето на светлината се работи кои треба да бидат внимателно проучени од страна на секој што има работа со текстил. За да се чуваат, облеката и ткаенините треба, по правило, да се завиткаат во сина, кафеава или друга темна боја на хартија, прво заради заштита од светлината која продира полесно во посветла хартија, и второ затоа што посветла хартија – бела и жолта – на самото место ја бои ткаенината со жолта боја.

Неупотребената облека треба да биде обесена настрана внимателно, така што да не може да се формираат брчки. Ракавите на вредна облека треба да се притиснат рамно или да се исполнат со хартија. Светлината им наштетува на некои бои, особено на материјали кои никогаш не биле наменети за дневно користење. Таквите материјали треба да се чуваат во темни, ладни плакари, или треба да бидат така завиткани за да се заштитат од светлината.

Текстилните стоки за да бидат спакувани за чување треба да бидат целосно суви, чисти, четкани и правилно преклопени. Сите челични игли треба да бидат отстранети за да не дојде до формирање на дамки од 'рѓа на материјалот.

## **5.6. Заштита на текстилот од мувла**

Една од најчестите форми на уништување на текстилот е она што е наречено мувла. Мувлата е предизвикана од пенетрација на голем број на микроскопски габи во влакната од ткаенината. Мувлата ги напаѓа не само растителните влакна, како памукот и ленот, туку и животинските влакна како волна и свила. Кога работата на овие мали форми на живот ќе отиде доволно далеку, бојата на ткаенината се променува и по одредено време платното всушност паѓа на парчиња, ништо не останува, само мувлата и нејзините отпадни материји. Знаејќи ги овие факти во врска со опасностите од прашина, можеме да ја согледаме вредноста на потребата да се четка облеката по секое користење, и да се чува, или да виси, само целосно сува. Влагата во голема мера им помага на овие мали микроорганизми.

## 5.7. Заштита на текстилот од инсекти

Сите текстили се предмет на напади од страна на инсекти или други живи организми кои обично се нарекуваат штетници и се различни во зависност од дадениот текстил. Домаќинките од минатото ги чувале од инсекти нивните постелнини во ковчежи со помош на ароматични масла или есенции, како каранфилче, листови од тутун, камфор, гранче од кедар, зимзелено гранче и така натаму. Оваа практика имала вредност, но овие средства за ароматизација едноставно дејствувале како заплашување. Тие во никој случај не ги спречуваат сите инсекти. Постои само една сигурна заштита, а тоа е да се чуваат текстилните стоки таму каде што инсектите и други штетници не може да дојдат до нив. Пред сè, текстилната стока треба да биде често проветрувана и отпрашувана со цел да се спречи нешто што ќе ја нападне.

## 5.8. Фактори кои го одредуваат методот на чистење

Изборот на метод на чистење зависи од следните три фактори:

1. видот на присутната нечистотија;
2. составот на влакната на текстилните предмети;
3. бојата присутна во ткаенината;

Постојат три видови на нечистотија во текстилните предмети – честички, нечистотија растворлива во вода и мрсна нечистотија. Честички од нечистотија се јаглородни саѓи и прав. Овие честички може да се отстранат со силата на воздухот, а ако тоа не е доволно треба да се примени дополнителна енергија во форма на четкање, бришење, тапкање, тресење или чистење со правосмукалка. Овие методи не предизвикуваат намалување или промени на бојата. Нечистотиите растворливи во вода често се состојат од телесни течности, соли или шеќери и најдобро се отстрануваат со перење со вода. Мрсните нечистотии како маст, природни масла, минерални масла и сл. лесно се растворливи во растворувачи и најдобро се отстрануваат со хемиско чистење.

Многу влакна добро реагираат и на перење и на хемиско чистење. Забележлив исклучок од ова правило се хидрофилните влакна како памук, лен, волна и свила кои се предмет на намалување и филцовање кога се во контакт со вода. Текстилните влакна и предметите не набабруваат од растворувачот и се чистат на собна температура. Сите видови на влакна се компатибилни со процесот на хемиско чистење, но сушењето на текстилните предмети, сепак, може да доведе до намалување ако се употреби повисока температура.

Од различните бои што се користат за боење на влакна и ткаенини често може да се утврди дали да се употреби перење или хемиско чистење. Во принцип, вештачките влакна се обоени со бои кои одговараат подеднакво добро за двата процеса. Боите што се користат за природните влакна често реагираат лошо на вода.

## 5.9. Принципи на отстранување на дамки

Принципи на отстранување на дамки:

- Колку побргу ќе ѝ се посвети внимание на дамката, толку подобро. Свежите дамки секогаш полесно се отстрануваат од старите;
- Да се користат отстранувачи на дамки по следниов редослед: апсорбенти, растворувачи, хемиски комбинации, средства за белење. Никогаш да не се користи посилено средство за отстранување на дамки отколку што е потребно;
- Да се утврди прво, ако е можно, што ја предизвикало дамката и да се работи директно врз таа информација;
- Да не се четка хемикалија во дамката. Да се нанесе хемикалија со користење на крпа, сунѓер или прсти;
- Да се користат чисти хемикалии во отстранување на дамки. Нечистите хемикалии, најверојатно, ќе остават друга дамка која е потешко да се отстрани отколку оригиналната дамка;
- Силните хемикалии, како што се киселините, треба да се применуваат капка по капка на извалканата ткаенина навлажнета со вода или со пареа. За оваа намена најзгодна е употребата на медицински капалки. На овој начин лесно може да се види напредокот на средството и контролата.
- За да се задржат дамките од ширење под влијание на растворувачи, најдобро е прво да се примени растворувачот во прстен околу дамката, а потоа постепено да се работи кон центарот на дамката.

## 5.10. Отстранување на дамки од текстил

Отстранувањето на дамки од текстил мора да биде многу внимателно. Но не само тоа туку, исто така, треба да биде познат и карактерот на дамките за да се отстранат без оштетување на материјалот. При отстранувањето на дамките целта е да се најде некоја супстанција што ќе го нападне, извлече или олабави материјалот со дамки, а сепак да го напушти материјалот неоштетен. Некои дамки може најдобро да се отстранат со нивно покривање со некој материјал кој ќе ги апсорбира и извлече. Други дамки може најдобро да се отстранат со нивно покривање или навлажнување со малку течност која ќе ги раствори, но нема да ги нападне боите или да ги оштети влакната на ткаенината. Понекогаш дамката треба да се третира со хемикалија која ќе се комбинира со материјалот на дамката и ќе формира нова супстанција која може да се испере со вода. Најпосле, таму каде што сите други методи не успеваат, дамката може да биде отстранета со белење.

Затоа отстранувањето на дамките обично може да се постигне со некое од следните средства:

1. апсорбенти;
2. растворувачи;
3. киселини, бази и други хемикалии;
4. средства за белење.

### 5.10.1. Апсорбенти

Апсорбентите кои може да се користат за отстранување дамки вклучуваат хартија за бришење, креда во прав, креда, глина, магнезиум оксид, гипс, скроб, стопен лој, пченкарно брашно, трици и сл. Апсорбентите може најдобро да се користат на свежи дамки што се сè уште влажни. Жешка маст, свежи дамки од мастило, дамки од кафе или чај може да се третираат на овој начин, само не да се отстранат целосно туку да се отстрани голем дел од материјалот на дамката и да се спречи таа да се шири понатаму. Апсорбернтите се особено важни за употреба на претходен третман од некој друг метод.

### 5.10.2. Растворувачи

Растворувачи кои може да се користат се вода, топла или ладна, алкохол, бензин, керозин, терпентин и хлороформ. Отстранувањето на обична нечистотија со помош на миење со **вода** е најчест пример на овој метод. **Студената вода** ќе отстрани дамки од млеко и павлака, дамки од шеќер, слатки и какао. **Топла вода** може да се користи за отстранување на дамки од свежо кафе. **Бензинот и керозинот** се корисни растворувачи за масла, нафта, восок и боја. Бензинот е веројатно најдобар за употреба со волнени ткаенини и свила, но не и со памук. **Бензинот**, сепак, е многу испарлив, и брзо поминува надвор во форма на запаливи гасови, што значи, треба да се користи надвор од просторија каде што има оган, плински пламен или керозин светло, инаку е многу веројатно да се случи катастрофа. **Алкохолот** е растворувач за дамки од трева, лак и боја, како и за неколку други супстанции. Неговата голема вредност е зголемена од фактот дека нема да им наштети на деликатните ткаенини. Исто така, е одличен растворувач за медицински дамки. **Терпентинот** е универзален растворувач за бои, лакови, смоли, масла, гума и слично. Тој е, исто така, хемиски растворувач за јод, сулфур и фосфор. **Хлороформот** е најдобар од растворувачите, но е исто така од најскапите. Тој дејствува силно врз маснотии, восок, камфор, гума, јод и многу други видови дамки. Ниту еден друг растворувач не е толку добар за употреба на фино обоени текстили. Кога се чини дека боите се избледени, хлороформот е најпозната материја за нивно заживување. **Маста** е најчесто средство за дамки, но во некои случаи може да се користи како растворувач за други материји. Катран и смола може да се отстранат со употреба на **сало**, како и дамки од трева ако се премногу свежи. По отстранување на дамката, маста се отстранува со некој растворувач на маст, како што се бензин, топла вода и сапун.

### 5.10.3. Киселини, бази и други хемикалии

Дамки од овошни сокови, вино, или сок од лимон, па дури и од посилни киселини најдобро се отстрануваат со помош на некои растворувачи. Не е можно секогаш да се најде при рака растворувач освен вода. При недостиг од растворувачи, најдобро е да се примени база која хемиски реагира со киселината, формирајќи на тој начин нова супстанција која вообичаено е лесно

растворлива во вода. **Амонијакот** е еден од најдобрите бази за оваа намена, кој најверојатно нема да наштети дури и на деликатни ткаенини.

За отстранување на дамки и дамки од боја на стоки и теписи, амонијакот е на прво место. Тој може да се примени за памук, волна и свила и не остава трага од неговата употреба. Отстранува дамки предизвикани од сок од портокал или лимон или оцет и отстранува секакви дамки од најделикатните материјали на теписи, завеси и облека.

**Содата за перење** (натриум карбонат) и **содата за готвење** (натриум бикарбонат) се, исто така, ползни алкалии за употреба на необоен памук и лен. **Киселините** мора да се користат внимателно поради нивните деструктивни ефекти врз памук и лен и на многу бои. Поради тоа најупотребувани се одредени слаби киселини, како **оксална, лимонска и винска киселина**. **Винската киселина** е најполезна и безбедна киселина за отстранување дамки, но бидејќи таа е слаба киселина, со своите активности не е ниту брза ниту доволно силна за да отстрани некои многу длабоки дамки.

#### 5.10.4. Средства за белење

Ако нема друг успешен начин за отстранување, дамката мора да се отстрани со белење. Постојат неколку методи за белење на супстанции, во голема мера различни во ефикасноста. Практично ниту една од нив не може да се употреби за обоена стока без загрозување на боите во ткаенината. Некои од нив самите се деструктивни за ткаенините и мора да се користат многу внимателно.

## 6. Процес на хемиско чистење

### 6.1. Воведување и развој на хемиското чистење

Индустриската револуција во 1800 година овозможила производство на голем број евтини органски растворувачи како дополнителни производи при преработката на земните гасови, а текстилната индустрија се заинтересирала за можноста за примена на овие растворувачи во фазите на чистење. Жан Батист Жоли, француски сопственик на фирма за чистење и боење Jolly-Belin, бил првиот човек кој ги применил органските растворувачи во чистењето на облека и прв развил сервис за чистење облека познат како „хемиско чистење“. Подоцна оваа постапка станала позната во светот како суво чистење. Употребата на органските растворувачи го овозможила развојот на методите за чистење на текстилот без примена на вода, па затоа се познати како суво или хемиско чистење.

Во почетокот на хемиското чистење се користеле растворувачи врз база на нафта, како бензин и керозин. Загриженоста од запаливост го довело Вилијам Џозеф Стодарт, хемиското чистење од Атланта, да развие растворувач „стодарт“ како помалку запалива алтернатива на растворувачи врз база на бензин. Употребата на високо запаливи нафтени растворувачи предизвикало многу пожари и експлозии што довело владата да воведат регулатива за хемиското чистење.

По Првата светска војна за хемиското чистење почнале да се користат хлорирани растворувачи. Овие растворувачи биле помалку запаливи од нафтените растворувачи и со подобра моќ на чистење. До средината на 30-тите години на 20 век индустријата за хемиско чистење го прифатила тетрачлоретилен (перхлороетилен), наречен „perc“ како идеален растворувач. Тој имал одлична моќ на чистење, стабилен, незапалив и нежен за голем дел од облеката.

Кога хемиското чистење било откриено пред 120 години, не биле на располагање ниту вештачко изработените влакна ниту биле познати завршните процеси на стабилизација. На стабилноста на бојата, техниките на шиене и конструкцијата на облека не се обрнувало големо внимание, а модата не била ни блиску како денес. Не е за спомнување ни тогашната технологија и опрема за перење, процесите и стандардниот детергент – сапунот. За голем дел од текстилот во општа употреба тогашното перење за кратко време би го уништило.

Поради сето ова, откривањето на хемиското чистење значело прогрес и давање на одговори на проблемите за неа на текстилите. Со примена на модерна технологија, денес многу од текстилните предмети се носат на сервисирање. Изборот на материјал, дизајн, боја, удобност и методите на неа треба да ги задоволат потребите на корисникот. Текстилните трговци и производителите ги истражуваат многу темелно таквите аспекти со цел да им понудат на купувачите поатрактивни стимулации за купување на нови текстилни предмети. Така, на пример, трговците на продажното место со „едноставна неа“ укажувале на тоа дека текстилите може да бидат чистени со нормални домашни методи. Со текот на времето трендовите се движеле кон природен изглед на ткаенини, еколошки означувања и заштита на животната средина.



Повеќето облека и текстил за домаќинството може да се обработува со повеќе стандардизирани методи. Специфичниот редослед и начинот на обработка зависи од класификацијата на дамките кои треба да бидат исчистени. Основниот процес за сите дамки вклучува потопување и движење на текстилот во растворувачот. Растворувачот ќе ги олабави нечистотиите што потоа се измиваат со движењето.

Со примена на модерната технологија денес се произведуваат затворени машини за хемиско чистење каде што растворувачот се обновува, така што може да се користи за дополнително чистење или безбедно да се отстрани. Најмногу од модерните затворени машини имаат вградено компјутерски контролирани сензори за сушење кои ја контролираат температурата на сушење и автоматски реагираат и на најмалиот износ на гасови од растворувачот.

На слика 15 е прикажан внатрешен изглед на еден сервис за хемиско чистење.



Слика 15 - Сервис за професионално чистење

## 6.2. Средства за хемиско чистење

Историски гледано, во хемиското чистење биле користени голем број различни хемикалии како растворувачи. Во почетокот се користеле растворувачи врз база на нафта, како бензин и керозин, кои биле запаливи и предизвикале многу пожари и експлозии. Поради ова, почнале да се користат хлорирани растворувачи кои биле помалку запаливи од нафтените растворувачи и со подобра моќ на чистење. Индустијата за хемиско чистење го прифатила тетрахлоретиленот (перхлоретилен) како идеален растворувач. Тој имал одлична моќ на чистење, стабилен, незапалив и нежен за многу облека. По ова се донесени разни прописи за намалување на емисии од процесот на хемиско чистење, па поради тоа индустријата за хемиско чистење била во фаза на замена на перхлоретиленот со други хемикалии или методи.

## 6.2.1. Растворувачи – поделба, својства, примена и трговски имиња

Има две основни класификации на растворувачите за хемиско чистење:

1. Нафтени растворувачи и
2. Хлорирани јаглеводородни растворувачи.

Без разлика на поделбата, сите растворувачи за хемиско чистење треба да ги исполнуваат следните барања:

1. Да ги раствораат нечистотиите како што се масти, масла и смоли на обична температура;
2. Да не го оштетуваат текстилниот материјал;
3. Да испаруваат лесно;
4. Да не се токсични или по можност да се помалку токсични;
5. Да не се запаливи. Температурата на запаливост да не биде под 37,8 °C;
6. Да не предизвикуваат корозија на металите.

При работа со органски растворувачи многу е важно да се познаваат нивните физичко-хемиски и технички својства: температура на вриење, токсичност, брзина на испарување, специфична топлина на испарување, притисок на пари на различни температури и сл.

Температурата на вриење дава податоци за температурата на дестилација на дадениот растворувач како и условите на чување.

Сите органски растворувачи се повеќе или помалку токсични па затоа при нивната употреба треба да бидат исполнети соодветните санитарно-хигиенски правила. Хлорираните јаглеводороди се повеќе токсични од нафтените, но тоа се надоместува со подобрата растворливост и слабата запаливост.

### 6.2.1.1. Нафтени растворувачи

Нафтените растворувачи во почетокот најмногу се користени за хемиско чистење.

**Бензин:** За да може да се користи во хемиското чистење бензинот треба да е безбоен, да не остава мирис по чистењето, температурата на запаливост да не е пониска од 38 °C, да не содржи примеси од соединенија на сулфур кои предизвикуваат корозија на металните делови на машините и имаат негативно влијание врз облеката што се чисти.

На почетокот на 20 век суровиот **бел бензин** бил во избор на растворувач за хемиско чистење. Тој има температура на вриење од 150 до 200 °C, температура на запаливост пониска од 35 °C и има многу добра растворувачка моќ. Белиот бензин како главна компонента содржи јаглеводороди од метанскиот ред со должина на веригата од 10 до 15 C-атоми. Бензинот не смее да содржи вода, бидејќи го отежнува чистењето, ја оштетува облеката и го отежнува филтрирањето.

Бензинот добро ги раствора нечистотиите од различни масла, восоци, парафин, лакови и др. Погоден е за чистење на ткаенини од ацетатни и синтетички влакна, волнена облека и облека од кожа (не ја обесмастува).

Поради токсичното дејство и лесната запаливост при работа со бензин треба да се преземат соодветни мерки. При долготрајно вдишување на пари од бензин може да дојде до труење (главоболки, несвестица).

При работа со бензинот се создава статички електрицитет, а како лош проводник на електрицитетот, бензинот го задржува полнежот и во соодветни услови, триење и друго може да предизвика создавање на искра и експлозија. Поради тоа, потребно е сите инсталации и апарати за работа со бензин да бидат заземјени за да се спречи опасноста од пожари.

Парите на бензин се потешки од воздухот па затоа вентилаторите и аспираторите за отстранување на бензинските пари треба да бидат монтирани во долните простории ниско до подот.

Поради пожари и експлозии поврзани со употребата на бензин, објектите на хемиско чистење не биле во можност да добијат осигурување и многу градови ги забраниле сервисите на хемиско чистење во рамките на нивните граници на градот.

**Стодард растворувач:** Поради овие околности, индустријата во 1924 година развила помалку испарлив растворувач познат како Стодард растворувач (Stoddard). Стодард растворувачот бил користен до крајот на 50-тите години на 20 век како доминантен растворувач за хемиско чистење. Стодард растворувачот е нафтен дестилат кој е составен од повеќе од 200 различни соединенија. Овие растворувачи се составени претежно од алкани и циклоалкани, со некои ароматични соединенија.

**140-F растворувач:** Во 1950 година се развива растворувач за хемиско чистење со повисока точка на запаливост познат како 140-F растворувач. Некаде на почетокот на 90-тите години на 20 век биле развиени нафтени растворувачи со уште повисоки точки на запаливост како што се:

**Drycleaning Fluid-2000 или DF-2000 Fluid:** Овој растворувач бил прв на пазарот од страна на Ексон хемикалии во 1994 година. Тој е составен од C-11 до C-13 јаглеводороди (изопарафини и циклопарафини), а не содржи никакви ароматични соединенија. Има точка на запаливост на 64 °C.

**EcoSolv® Dry Cleaning Fluid:** Тој е опишан како мешавина на алифатични јагленоводороди, но поконкретно се состои од мешавина на C-10 до C-13 изопарафини. Има точка на запаливост на 60-62 °C.

**Hydroclene® Drycleaning Fluid:** Овој растворувач е мешавина од нормални-, изо- и цикло-парафини. Има точка на запаливост на 63 °C.

**Shell Sol 140 HT:** Овој растворувач е мешавина од претежно C-9 до C-12 јаглеводороди. Има точка на запаливост на 63 °C.

Еден од проблемите поврзани со нафтените растворувачи за хемиско чистење е биоразградувањето. Бактериите внесени во системот на хемиско

чистење преку облеката или водата ќе се хранат со нафтениот растворувач, детергентите, маслата и масните киселини и ќе произведуваат „кисели мириси“. За борба против овој проблем, бактерициди или антиоксиданси се додаваат на системот, нормално, во детергентите. На пазарот има производи кои ја инхибираат биодеградацијата на нафтените растворувачи: Desolan HT и Varnicide (антиоксиданси кои го спречуваат развојот на непријатни мириси).

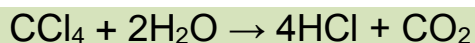
#### 6.2.1.2. Хлорирани јаглеводородни растворувачи

Хлорирани јаглеводородни растворувачи што се користат во хемиското чистење се тетрахлорметан, трихлоретилен и перхлоретилен. Многу поголема е нивната примена во хемиското чистење заради незапаливоста во споредба со бензините. Се регенерираат со дестилација при нормален притисок. Хлорираниите јаглеводороди се стабилни во отсуство на светлина. Парите на хлорираниите јаглеводороди се отровни и потешки од воздухот, па затоа резервоарите пред да се чистат треба претходно да се проветрат со воздух.

**Тетрахлорметан** ( $\text{CCl}_4$ ): Овој растворувач е првиот хлориран растворувач кој се користи во операции на хемиско чистење. Се добива со хлорирање на метан. Тој е лесно испарлива безбојна течност (температура на вриење од  $76,4\text{ }^\circ\text{C}$ ), не гори и не спроведува електрицитет, има густина од  $1,60\text{ kg/dm}^3$ , се меша со ацетон, бензин, бензен, етер, терпентин и др.

Тој бил првиот растворувач увезен во САД од Германија во 1898 година и бил продаван како средство за хемиско чистење и чистење на самото место под трговското име Carbona. Тетрахлорметанот понекогаш се мешал со други растворувачи (гради азеотропни смеси кои вријат на одредени температури) за употреба како растворувач за хемиско чистење. Така, на пример, смеса од 79,4 % тетрахлорметан и 20,6 % метанол врие на  $55,7\text{ }^\circ\text{C}$ ; смеса од 84,1 % тетрахлорметан и 15,9 % етанол врие на  $65,1\text{ }^\circ\text{C}$ ; смеса од 82 % тетрахлорметан и 18 % изопропилалкохол врие на  $68,9\text{ }^\circ\text{C}$  и смеса од 95,9 % тетрахлорметан и 4,1 % вода врие на  $66\text{ }^\circ\text{C}$ .

Тетрахлорметанот добро ги раствора маснотиите, маслата, парафините, восоците, стеарините, асфалтот, калиумовите и натриумовите сапуни. Бидејќи не е запалив, може да се складира во железни садови. При зголемени температури тетрахлорметанот се разградува на  $\text{CO}_2$  и  $\text{HCl}$ .



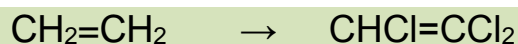
Создадената хлороводородна киселина има корозивно дејство врз садовите и инсталацијата.

Поради неговата висока токсичност и тенденција за зголемена корозија на машините, тетрахлорметанот во почетокот на 50-тите години на 20 век бил постепено напуштан како растворувач за хемиско чистење.

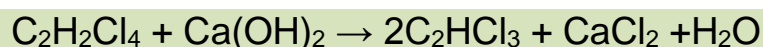
**Трихлоретилен** ( $\text{CHCl}=\text{CCl}_2$ ): Овој растворувач во 1930 година во САД бил претставен како растворувач за хемиско чистење.

Се добива со хлорирање на етен:

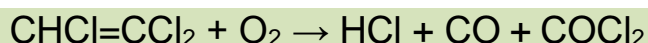




или во реакција на тетрахлоретан ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$ ) и калциум хидроксид:



Тој е безбојна течност, има температура на вриење од 86,9 °C, густина 1,4 kg/dm<sup>3</sup>, не гори и не е запалив. Се меша со етер, бензен, хлороформ и други органски растворувачи. Постојан е на слаби бази и киселини. Во присуство на јаки алкалии се разлага со одделување на дихлорацетилен ( $\text{C}_2\text{Cl}_2$ ) кој е самозапалив. На сончева светлина и топлина трихлоретиленот се оксидира со одделување на HCl, CO и  $\text{COCl}_2$  (фосен).



Чистиот трихлоретилен е стабилен само во отсуство на светлина и воздух. При правилно чување тој е целосно стабилен. Парите се потешки од воздухот. Раствора маснотии, смоли, каучук, катран, фосфор. Во хемиското чистење се употребува во затворени апарати. Помалку токсичен е од тетрахлорметанот. Вдишување на пари од трихлоретилен (подолго време) предизвикува главоболки, повраќање и губење на свест, а дејствува и врз нервниот систем и црниот дроб. Трихлоретиленот предизвикува разливање на некои ацетатни бои на температури над 24 °C, а при високи температури (при сушењето), може да предизвика и оштетување на текстилот. Затоа препорачливо е ткаенините од ацетатни влакна да се чистат во трихлоретилен на пониски температури.

Трихлоретиленот понекогаш се мешал со други растворувачи (гради азеотропни смеси кои вријат на одредени температури) за употреба како растворувач за хемиско чистење. Така, на пример, смеса од 64 % трихлоретилен и 36 % метанол врие на 60,2 °C; смеса од 73 % трихлоретилен и 27 % етанол врие на 79 °C; смеса од 83 % трихлоретилен и 17 % n-пропил алкохол врие на 81,7 °C и смеса од 93,4 % трихлоретилен и 6,6 % вода врие на 72,9 °C.

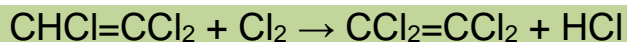
Тој никогаш не бил широко употребуван како примарен растворувач за хемиско чистење, но уште се користи како хемиско средство за претчистење или како средство за чистење на дамки.

**Перхлоретилен (тетрахлоретилен;  $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$ ):** Првпат комерцијално бил произведен во САД во 1925 година. Сепак, првата документирана употреба на перхлоретиленот како растворувач за хемиско чистење во САД е во 1934 година. Тој е лесно испарлива безбојна течност (температура на вриење од 118,5 до 122 °C), со голема густина од 1,62 kg/dm<sup>3</sup>, не гори и не е запалив. Перхлоретиленот добро раствора маснотии, масла, парафин, катран, восоци, смоли, асфалт и др. Погоден е за чистење на ткаенини од природни и синтетички влакна. Помалку е токсичен од другите растворувачи.

Перхлоретиленот со други растворувачи гради азеотропни смеси кои вријаат врз следните температури: смеса од 36,5 % перхлоретилен и 63,5 % метанол врие на 63,7 °C; смеса од 37 % перхлоретилен и 63 % етанол врие на 76,7 °C; смеса од 52 % перхлоретилен и 48 % n-пропил алкохол врие на 94 °C;

смеса од 50 % перхлоретилен и 50 % мравја киселина врие на 88,1 °C; смеса од 61,5 % перхлоретилен и 38,5 % оцетна киселина врие на 107,3 °C и смеса од 84,1 % перхлоретилен и 15,9 % вода врие на 87,1 °C.

Перхлоретиленот може да се добие со хлорирање на трихлоретиленот на 300 °C во присуство на активен јаглен.



Во однос на другите растворувачи што се користат во хемиското чистење има многу предности. Има послаба испарливост, не е склон кон хидролиза и во него може да се додадат површински активни материи и засилувачи. Супериорната способност на чистење, заедно со некои прописи за пожар и забрана на употреба на нафтените растворувачи во процесот на хемиско чистење, доведува до зголемување на употребата на перхлоретиленот во процесот на хемиско чистење.

Во 1948 година перхлоретиленот го заменува тетрахлорметанот како водечки хлориран растворувач кој се користел за хемиско чистење. Во 1962 година во САД потрошувачката на перхлоретиленот како растворувач за хемиско чистење изнесува 90 % од вкупната потрошувачка на растворувачи.

Перхлоретиленот е најстабилното соединение од хлорираните растворувачи, но сепак перхлоретиленот се деградира во присуство на светлина, топлина и кислород и формира трихлорацетил хлорид и тетрахлоретилен оксид. Ако е присутна вода се создава хлороводородна киселина. Водата е присутна во машините за хемиско чистење и затоа при дестилацијата на потрошениот растворувач на високи температури може да доведе до распаѓање на перхлоретиленот.

Присуството на нечистотии во перхлоретиленот, како 1,1,1-трихлоретан и трихлоретилен придонесува за формирање на хлороводородна киселина и корозија на металите во машините за хемиско чистење. 1,1,1-трихлоретанот и трихлоретиленот се деградираат на пониски температури од перхлоретиленот. За спречување на овој проблем, производителите на растворувачи за хемиско чистење додаваат стабилизатори на перхлоретиленот. Овие стабилизатори функционираат како антиоксиданси или инхибитори на оксидација и киселински акцептори. Концентрациите на стабилизаторите во перхлоретиленот се движат од 0,005 % до 0,5 % vol. Техничкиот перхлоретилен содржи мали количини на триетиленамин како стабилизатор.

Некои сервиси за хемиско чистење купуваат и употребуваат регенериран перхлоретилен. Овој регенериран растворувач има чистота од 95-99 %. Типични нечистотии во регенерираните растворувачи се: метилетилкетон, минерални алкохоли, толуен, 1,1,1-трихлоретан и други хлорирани растворувачи. Општо земено, стабилизатори не се додаваат во регенериран перхлоретилен пред тој да се продаде. Регенерираниот перхлоретилен често се меша со комерцијален (стабилизиран) перхлоретилен пред да се користи во хемиско чистење.

Употребата на перхлоретиленот за хемиско чистење во САД го достигнала врвот во 1980 година и оваа држава сè до 1999 година е сè уште најголем корисник на перхлоретиленот. Во 1999 година се донеле барања со кои се задолжуваат сервисите за хемиско чистење за следење на емисиите и водење на евиденција за одржување на машините за хемиско чистење. Овие

акции довеле до пад во користењето на перхлоретиленот за хемиско чистење и стимулирање на воведување на алтернативни растворувачи.

### 6.2.1.3. Нови растворувачи за хемиско чистење

Во 1964 година во САД, а потоа и во Европа се воведуваат **флуорохлорираните јаглеводороди** и во последните години многу често се користат растворувачи од овој вид за хемиско чистење. Од нив најголемо значење имаат трифлуортрихлоретанот и монофлуортрихлорметанот. Овие растворувачи се познати и по името фреони. Се добиваат со замена на хлорните атоми во хлорираните јаглеводороди со флуорни. Флуорирањето се изведува со флуорна киселина и во присуство на халогени соединенија на антимион како катализатори. Флуоро-хлорираните јаглеводороди имаат многу добра стабилност, поради што и не се стабилизираат.

Флуорохлорираните јаглеводороди имаат ниски температури на вриење, не горат и не ги оштетуваат природните и синтетичките материјали. Процесот на хемиско чистење со овие јаглеводороди поради ниските температури на вриење е сведен на 14 минути.

Флуорохлорираните јаглеводороди се добри растворувачи на заситени масти, алкохоли, кетони, етри и др. Не ги раствораат белковините, шеќерите и урината. Во присуство на вода и на некои метали се хидролизираат, а одделните производи дејствуваат корозивно.

Растворувачи на иднината ќе бидат оние кои ќе имаат добри еколошки својства, во согласност со законските прописи за зачувување на животната средина. Поради ова во земјите со рестриктивни мерки, перхлоретиленот сè повеќе се заменува со јаглеводородни растворувачи (линеарни јаглеводороди со 10 до 13 C-атоми кои не содржат траги од ароматски јаглеводороди). Нивната сè поголема примена е поради добрите еколошки својства, биолошката разградливост, слабата запаливост и термичката постојаност. Овие растворувачи се со густина од 0,74 до 0,78 kg/dm<sup>3</sup> и температура на вриење од 170 до 200 °C.

**Трифлуортрихлоретан (CF<sub>2</sub>Cl–CFCl<sub>2</sub>):** Овој растворувач за хемиско чистење е произведен во 1964 година во САД и познат е како фреон R113 со трговско име Valclene ®. Растворувачот R113 е лесно испарлив (ниска температура на вриење од 47,7 °C) и со голема густина од 1,6 kg/dm<sup>3</sup>. Затоа овој растворувач може да се примени само во специјална опрема. Облеката исчистена со Valclene ® можела да се суши на пониски температури и затоа бил промовиран како растворувач за хемиско чистење на деликатни ткаенини. За разлика од перхлоретиленот, овој растворувач немал никакво влијание врз гумата, боите, полистиренот, поливинилхлоридните влакна како и некои пигментни бои, крзна и кожа. Во природата предизвикува разградба на озонската обвивка па еколошки не е прифатлив. Овој растворувач се произведувал кратко време и никогаш не бил широко употребуван во хемиското чистење.

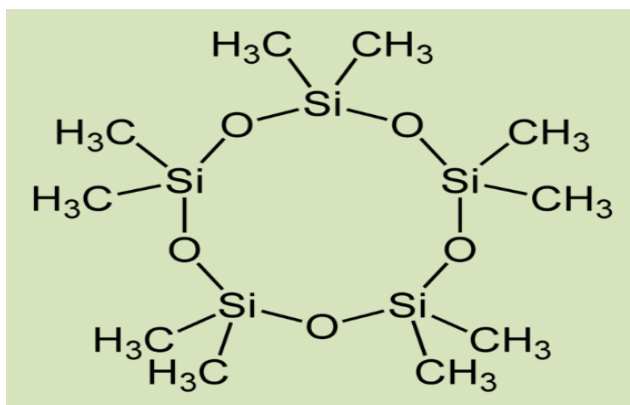
**Монофлуортрихлорметан (CCl<sub>3</sub>F):** Овој растворувач за хемиско чистење е произведен во 1964 година во САД и познат е како фреон R11. Растворувачот R11 е лесно испарлив (ниска температура на вриење од 23,7 °C) и со густина од 1,49 kg/dm<sup>3</sup>.



**1,1,1-трихлоретан ( $\text{CH}_3\text{--CCl}_3$ ):** Овој растворувач за хемиско чистење е произведен во 1980 година во САД со трговско име Dowclene LS®. Тој бил употребуван особено во операциите за чистење на кожа. Не бил многу стабилен растворувач и тешко се стабилизирал, па имало проблеми со корозија на машините и опремата. Не бил многу употребуван во хемиското чистење.

**Гликол етери:** Овој растворувач за хемиско чистење е произведен во 1999 година во САД со трговско име Rynex ®. Тој е мешавина на алифатични пропилен гликол етери. Rynex ® е лесно запалив, има точка на палење > 100 °C и густина од 0,91 kg/dm<sup>3</sup>, биолошки разградив растворувач. При работа со овој растворувач постои голема опсност за оштетување на производите осетливи на вода (особено волна). Од овие причини се прекинати истражувањата за употреба на овој растворувач.

**Декаметилциклопентасилоксан (зелена земја):** Овој нов силиконски растворувач за хемиско чистење е произведен во 1999 година во САД со трговско име GreenEarth, молекуларна формула  $\text{C}_{10}\text{H}_{30}\text{O}_5\text{Si}_5$  (Сл.-16), точка на запаливост на 210 °C и густина од 0,95 kg/dm<sup>3</sup>. Овој растворувач претставува циклосилоксан, т.е. неоргански растворувач. Бидејќи овој растворувач има висока точка на запаливост, тој може да се применува во современите машини за хемиско чистење со тешки јаглеводороди. Проблеми во примената на овој растворувач прави неговата густина која е блиска на густината на водата. Интензивната примена на овој растворувач за чистење на текстилот покажала задоволителни технички резултати, но бидејќи станува збор за нов вид на растворувач потребно е да се изведат и токсиколошки испитувања.



Сл. 16 - Декаметилциклопентасилоксан

**n-пропил бромид ( $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--Br}$ ):** Овој растворувач за хемиско чистење е произведен во 2006 година со трговско име Dry-Solv™, n-пропил бромид, молекуларна формула  $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$ , густина од 1,33 kg/dm<sup>3</sup>. Во 2008 година се појавува растворувач за хемиско чистење Tech Kleen (> 94% n-пропил бромид) стабилизирани со 1,2-епокси бутан (< 1 %).

**PureDry™:** Овој растворувач е развиен во 2000 година и е опишан како „хибрид“ растворувач кој е мешавина од 95 % изопарафински јаглеводороди



(C9 – C12 јаглеводороди), хидрофлуоретери и перфлуоризобутилетири). PureDry™ има точка на запалување на 177 °C и густина од 0,80 kg/dm<sup>3</sup>.

**Пентилацет:** Ова е органски растворувач со многу голема моќ на растворање, но со недостаток, бидејќи е запалив и има точка на запаливост од 40 °C. Поради ова чистењето мора да се изведе во инертна средина во атмосфера на азот. Растворувачот мора да се регенерира со вакум дестилација со фракциона кондензација. Овој растворувач покажува голема агресивност и поради тоа не е погоден за хемиско чистење на вообичаениот текстил по нормалните постапки, туку во прв ред се користи за хемиско чистење на работна облека со висок степен на загадување, за чистење на кожа и крзно.

**Течен јаглероддиоксид:** Ова е процес на чистење во кој јаглероддиоксидот во течна состојба (работи под притисок) се користи како растворувач. Првпат комерцијален течен јаглероддиоксид за хемиско чистење бил употребен во 1999 година. Течниот јаглероддиоксид е многу добар растворувач за масти. Многу е добар од еколошка гледна точка.

## 6.2.2. Засилувачи – состав, својства и примена

Засилувачите се средства што се додаваат во органските растворувачи со цел да се раствори одредена количина вода која ќе ги раствори водорастворливите супстанции (нечистоти). Според состав засилувачите се површинско активни материји. За да може некое средство да се искористи како засилувач не смее да ги затнува филтрите на машините за чистење. Такви се сапуните и затоа не може да се користат како засилувачи. Друго важно барање од засилувачите е да не хидролизираат во присуство на влагата адсорбирана на површината на текстилниот материјал, бидејќи некои масни киселини може да се раствораат во растворувачот и да предизвикаат корозија на машините, а со тоа и намалување на ефектите на чистење.

За да се зголеми ефектот, односно за да се олесни растворливоста во органските растворувачи, во средствата кои се користат како засилувачи се додаваат и други супстанции како соли, вода, средства за белење и дезинфекција.

Колку што е пониска количината на соли во засилувачите толку поголеми количини на нечистотија во хемиското чистење може да се отстранат како резултат на послабата врска на водата со органските растворувачи.

Како средства за белење во засилувачите се додаваат водороден пероксид, персоединенија или оптички средства за белење. Задачата на средствата за белење е да ги отстранат пожолтените места и некои дамки од кафе, вино, овошје и др. во машината за чистење.

Како средства за дезинфекција во засилувачите се додаваат производи на формалдехид.

Во текот на хемиското чистење засилувачите ја зголемуваат количината на вода од 2 до 10 %. Како растворувачи на засилувачите се користат трихлоретилен, перхлоретилен, бензин и др. Засилувачите обично се додаваат во вид на раствор.

Хемиско чистење со висок квалитет може да се изврши во кој било растворувач, без оглед на видот.

Облеката прво се става во машина за хемиско чистење. Во принцип, оваа машина е слична со машината за перење, но е многу поголема. Облеката се движи во чист растворувач за хемиско чистење во кој се додадени засилувачи. Засилувачите кои се користат во процесот на хемиско чистење вршат три различни функции:

- носат влага за да помогнат во отстранувањето на нечистотии растворливи во вода;
- ја суспендираат нечистотијата откако ќе се отстрани од ткаенината и
- дејствуваат како средство за дамки кое навлегува во ткаенината така што растворувачот и водата да можат да ги отстранат дамките.

Први засилувачи (детергенти) за хемиско чистење биле сапуните. Имало три различни вида: паста сапуни, гел сапуни и течни сапуни. Најголем број од овие сапуни биле составени од сурфактанти, стандард растворувач, слободни масни киселини и некоја влага за да се создаде емулзија. Во почетокот кога филтрацијата е користена во процесот на хемиското чистење за прочистување на валканиот растворувач било откриено дека пастата и гел сапуните, исто така познати како „вистински сапуни“, имаат тенденција да се прикачат или да се „лигават“ на филтрите, па така овие сапуни станале неупотребливи како засилувачи. Само течните сапуни, познати како „филтер сапуни“, се користеле како засилувачи. До почетокот на 50-тите години на 20 век индустриски тренд бил премин од течни сапуни кон користење на синтетички детергенти. Синтетичките детергенти се сурфактанти или мешавина на сурфактанти со растворувачи. Најчест растворувач содржан во мешавина со детергентите е нафтениот растворувач.

### **6.2.3. Средства за облагородување во машините за хемиско чистење**

Во машините за хемиско чистење на облека во последно време се додаваат и некои средства за облагородување на текстилот како што се средства за водоодбојност, средства против молци и средства за мека доработка.

#### **6.2.3.1. Суво импрегнирање**

Суво импрегнирање е обработка на облеката со средства за водоодбојност. Ефектот од импрегнирањето при хемиското чистење зависи од видот и концентрацијата на средството за импрегнација, од содржината на појачувачите во облеката и од температурата на сушење.

Ако средството за импрегнирање помалку се натопува во вода, тоа значи дека има подобар водоодбоен ефект. Многу е важно средството да биде рамномерно распределено на влакната. Се смета дека со 1,5 до 3 % од средството за импрегнирање може да се постигне добра водоодбојност.

За да се овозможи врз облеката да остане што поголема количина од средството за импрегнација, треба импрегнираната облека кратко време да се центрифугира. Во бањи во кои има засилувачи, степенот на импрегнација опаѓа, затоа што засилувачите го зголемуваат натопувањето на текстилниот

материјал. Поради ова, облеката што ќе се импрегнира, пред импрегнацијата треба да се исплакне со чист растворувач и да се исуши, а по импрегнирањето повторно да се суши. Со зголемување на температурата на сушење е утврдено дека се зголемува ефектот на импрегнација. Во почетокот облеката се суши со ладен воздух, а на крај со топол.

#### **6.2.3.2. Обработка против молци**

Обработката против молци се изведува со додавање на 2 до 4 % средство против молци во последната бања на доработка во текот на 8 до 10 минути

#### **6.2.3.3. Обработка за подобрување на допирот**

Обработката за подобрување на допирот најчесто се изведува кај облеката која меката обработка се растворила во текот на чистењето. Најчести средства за мека доработка се синтетичките полимери кои се додаваат во комбинација со средствата за белење. Овие средства се додаваат во вид на тенок слој од прав кој во текот на пеглањето минува во тенок филм.

#### **6.2.4. Други хемикалии кои се користат во процесот на хемиско чистење**

Други хемикалии кои се користат во машините за хемиско чистење се: **оптички белила, бактерициди, средства за сјај на материјалот и антистатички и антивлакна средства.**

##### **6.2.4.1. Средства за белење (оптички белила)**

**Оптичките белила**, исто така познати како флуоресцентни средства за белење или оптички бои, се користат за да се направи „белото побело“. Овие хемикалии го апсорбираат ултравиолетовиот и виолетовиот регион на бои во материјалот. Се додаваат во детергентите за хемиско чистење или одржување на големината.

Оптичките белила биле широко користени во детергентите за перење. Во последниве години, тие се користат во хемиското чистење.

##### **6.2.4.2. Средства за сјај**

Некои **средства за сјај** на материјалот се додаваат во процесот на хемиско чистење. Тие се користат првенствено за зачувување на состојбата или обновување на сјај и сјај за велур, кожа и свила. Овие производи се обично растворувачи базирани на нафта или перхлоретилен.

##### **6.2.4.3. Антистатички средства и антивлакна средства**

**Антистатички средства и антивлакна средства** (за да се спречи насобирање на влакна и задржување) се додаваат во процесот на хемиско

чистење. Хемикалии кои се користат во антистатички средства се сулфуриран полистирен или анхидрид на малеинска киселина.

### **6.2.5. Хемикалии кои се користат по завршувањето на процесот на хемиско чистење**

Голем број на различни хемикалии се користат за третман на облеката по завршување на хемиското чистење. Функциите на овие хемикалии вклучуваат водоотпорност, намалување на запаливост, санација, дезодоризација, против дамки и контрола на штетници.

#### **6.2.5.1. Средства за водоотпорност на облека**

**Водоотпорноста на облеката** овозможена од страна на производителот на облека е релативно ново достигнување. Историски гледано, голем дел од водоотпорноста на облеката била постигнувана со хемиско чистење. Во минатото, како средство за водоотпорност обично бил користен восок, а денес како средства за доминантно спроведување на водоотпорност се користат безводните растворувачи – перхлоретилен и нафтени растворувачи. Се користат неколку методи за да се примени средство за водоотпорност на облеката и тоа:

- потопување на облеката во резервоар со средство за водоотпорност;
- прскање на средство за водоотпорност на облеката во резервоарот;
- прскање на средство за водоотпорност во форма на аеросол спреј;
- а во некои случаи примена на средство за водоотпорност во помошен сад во машината за хемиско чистење.

#### **6.2.5.2. Средства за намалување на запаливоста на облека**

**Намалувањето на запаливост на облека** вообичаено се применува за облека или за текстилни производители. Запаливоста може да се намали преку повторно конвенционално перење и хемиско чистење на облеката. Во минатото, некои ја третирале облеката со средство против запаливост уште при хемиското чистење или потоа повторно ја третирале облеката со средства против запаливост. Хемикалии кои се користат во намалување на запаливоста на облеката се: дека-бром-дифенил оксид, органо-фосфати, фосфатни соли и фосфатирани естри. Се користат неколку методи за да се примени средство за намалување на запаливост на облеката и тоа:

- примена на средство за намалување на запаливоста на облеката во машината за хемиско чистење со користење на растворувачот за хемиско чистење како средство за носење;
- потопување на облеката во резервоар со средство за намалување на запаливоста на облеката;
- прскање на облеката со средство за намалување на запаливоста на облеката во резервоар.

### 6.2.5.3. Средства за обновување на материјалот на облеката

**Обновувањето на материјалот на облеката** вообичаено се применува за обновување на облека по хемиското чистење. Тие се користат првенствено за велур, кожа, свила, волна и винили. За примена на средство за обновување на облеката обично се применува методот со прскање на средство за обновување на облеката со спреј или спреј во форма на аеро сол. Пластификатори како ди-азот-бутил фталат и ди-2-етилексил адипат се користат за обновување на винил облека.

### 6.2.5.4. Средства за отстранување на дамки од облеката

**Отстранувањето на дамки од облеката** обично се применува од страна на производителот на облека, но се применува и од некои хемиски чистења. Во минатото, како средство за отстранување на дамки од облеката обично било на силиконска основа. Хемикалии за отстранување на дамки и вода кои се користат во хемиско чистење денес се безводни растворувачи како средства за спроведување (перхлоретилен, трихлоретилен, метилен хлорид и нафтени растворувачи). Честа состојка на многу од овие средства се алуминиум алкохолатите. Повеќето средства за отстранување на дамки од облеката може да се применат со прскање, како што е аеросол спреј.

### 6.2.5.5. Средства за одржување (регулирање) на формата и текстурата на ткаенината

Овој вид средства се употребуваат на крај од хемиското чистење за да се врати формата и текстурата на ткаенината. Одржувањето на формата и текстурата, всушност, се применува на материјали кои се исцрпени по неколку чистења. За таа цел во операциите на хемиско чистење најмногу се користеле јаглеводородни смоли (пластична основа). Алфа метилстиренот и стиренот се користеле во минатото.

Постојат две форми на регулатори на формата и текстурата кои се користат во операциите на хемиско чистење: **цврста** (во прав, зрно или перли форма) и **течна**. Во цврста форма најчесто се користат во системи на хемиско чистење со перхлоретилен. Од течните регулатори што се користат и денес најзастапен е нафтениот растворувач како носач. За течниот регулатор не е невообичаено да содржи повеќе од 50 % нафтен растворувач од волуменот. Антистатички средства и оптички белила најчесто се додаваат за одржување на формата и текстурата.

Одржувањето на формата и текстурата на ткаенините може да се изведе на три различни начини:

- со континуирано бањање во машина за хемиско чистење;
- со потопување на облеката во резервоар со регулатор на формата и текстурата или со прскање на регулатор во аеросол форма (обично содржи пропан / изобутан носач) на облеката по хемиското чистење.

При примената на методот со континуирано бањање во машина за хемиско чистење се додаваат 0,5-1,5 % регулатор на формата и текстурата, а

со потопување на облеката во резервоар со регулатор на формата и текстурата се додава од 1 до 4 %.

### **6.3. Технолошки процес на хемиско чистење**

Технолошкиот процес на хемиско чистење се состои од неколку постапки кои се изведуваат по следниот редослед:

- Прием на текстилот, обележување, сортирање и претходна обработка за подготовка за чистење (преддеташирање);
- Хемиско чистење на текстилот во машини;
- Преглед по чистењето и сортирањето за следната обработка;
- Чистење на дамки (деташирање);
- Пеглање и други завршни постапки;
- Испорака на облеката до клиентите.

#### **6.3.1. Прием на текстилот, обележување, сортирање и претходна обработка (преддеташирање)**

Текстилот има важна улога во секојдневниот живот на секој од нас. Генерално, најдобро е да се следи упатството за неа на етикетата од производителот. Доколку не постои етикета, а сакате да перете облека или ткаенина, својствата на секоја ткаенина ќе ви помогнат да ја утврдите негата на ткаенината или облеката. Облеката по потреба се предава во сервис за професионално чистење со соодветна опрема за чистење. Овде текстилната стока поминува низ неколку фази од приемот па сè додека не се подготви за испорака на клиентите. При приемот облеката треба внимателно да се прегледа во врска со нечистотијата и дамките што може да прават проблем во текот на чистењето. Веднаш по приемот на облеката се врши обележување на облеката со поставување на идентификациски картички.

По обележувањето, текстилот се сортира. Сортирањето најчесто се изведува по следниот редослед: според видот на текстилниот материјал, според бојата, според видот на артиклот, според степенот на валканоста. Така на пример, прво волната и волнените облеку се одвојуваат од свилите и синтетиките. Потоа, секој од овој вид се сортира според бели, светли или темни бои. Оние за кои е потребна посебна постапка на чистење или претходна обработка се одделуваат од оние кои се чистат со редовна постапка. Класификацијата варира во зависност од големината на сервисот и опремата. Многу сервиси ги отстрануваат додатоците и ги чистат нив поодделно. Кршливите додатоци како токи, копчиња и украси се отстрануваат и се испраќаат во одделот за шиене каде што подоцна ќе бидат сошени на исчистената облека. Од џебовите се отстрануваат сите предмети кои може да предизвикаат оштетување во текот на чистењето не само на текстилот туку и на машините. Некои метални додатоци кои не може лесно да се отстранат, се покриваат, така што тие да не предизвикаат штета на ткаенината. Џебовите, манжетните и рабовите се четкаат за да се отстрани лабавата нечистотија и влакната.

Претходното чистење на многу валкан текстил се изведува со бензин, засилувач и со други средства за отстранување на нечистотии.

За можните последици од хемиското чистење треба да се извести клиентот. При приемот на облеката во присуство на клиентот мора да се даде општа оценка за состојбата во која се наоѓа затоа што ова многу придонесува за намалување на рекламацијата. Исто така, при приемот на облеката мора да се назначат сите испитувања што треба да се направат за да се одреди најдобрата постапка за чистење. Ако се види дека текстилот не може да се исчисти без оштетување, му се враќа на клиентот.

По ова се одлучува дали ќе се примени хемиско чистење или влажно чистење. Хемиското чистење како медиум за чистење користи разни органски растворувачи, понекогаш со додаток на детергенти, а влажното чистење користи вода и детергенти. Ако е потребно перење на облеката, добро е клиентот да даде писмена согласност. Условите за прием и за испорака на облеката мора да бидат напишани на белешката што му се издава на клиентот.

### **6.3.1.1. Средства за претчистење и за чистење на лице место**

Најголем број од хемикалиите кои се користат во операции на хемиско чистење се користат и во претчистење и за чистење на лице место. Пред да се стават во машина за хемиско чистење, многу извалкани облеку обично претходно се чистат или се чистат на лице место со хемикалии за чистење. Видовите на хемикалиите кои се користат зависат од видот на дамките и од видот на ткаенината за чистење. Откако тие хемиски ќе се исчистат, облеките што сè уште се нечисти или извалкани се чистат на лице место со користење на истите хемикалии како во претчистење. Постојат три вида на средства за претчистење и за чистење на лице место: средства на влажна страна, средства на сува страна и избелувачи.

#### **1. Средства на влажна страна**

Средства за претчистење и за чистење на лице место на влажна страна се користат за чистење на облеката од дамки растворливи во вода. Средствата на влажна страна може да се поделат во три различни класи: неутрални, алкални и кисели.

Неутрални средства на влажна страна и неутрални средства за лице место вклучуваат вода и неутрални синтетички детергенти (кои содржат сурфактанти). Овие средства се користат за отстранување на дамки растворливи во вода, храна, пијалаци и бои растворливи во вода.

Алкални средства на влажна страна и алкални средства за лице место вклучуваат лужина, амонијак, калиум хидроксид, натриум хидроксид и т.н. протеинска формула на домашни детергенти. Протеинската формула на детергенти содржи ензими за варење – амилаза, целулаза, липаза и протеаза. Овие средства може да се користат за отстранување на дамки од: скроб, целулоза, масти и масла и протеини.

Кисели средства на влажна страна и кисели средства се оцетна киселина, флуороводородна киселина, оксална киселина, гликолна киселина и сулфурна киселина. Танини или дамки со растителна основа може да се отстранат со средства за лице место на влажна страна, познати уште и како средства со танинска формула.

## **2. Средства на сува страна**

Средствата за претчистење и за чистење на лице место на сува страна се користат за отстранување на мрсни видови на дамки, дамки вклучувајќи масти, восоци, козметика, бои и пластика. Основни состојки на средствата на сува страна се неводени раствори и алкохоли и се вклучени: перхлороетилен, трихлоретилен, 1,1,1-трихлоретан, јаглерод тетрахлорид, метилен хлорид, амил ацетат, ацетон, етанол, метанол, изопропил алкохол и нафтени растворувачи. Во принцип, од загадување и од регулаторна гледна точка, средствата за лице место на сува страна вклучуваат некои од најпознатите токсични хемикалии кои се користат во операции на хемиско чистење.

## **3. Средства за белење (белила)**

Средствата за белење се користат во отстранување на дамки кога другите техники за чистење на лице место не успеваат да ги отстранат дамките. Овој процес е познат како „место за белење“. Белилата, исто така, се користат во операции на конвенционални перења кои се изведуваат најмногу во машини за хемиско чистење.

Белилата може да се класифицираат како оксидирачки или редуцирачки. Оксидирачки белила се: натриум перборат, водороден пероксид, натриум перкарбонат, натриум хипохлорит. Редуцирачки белила се: натриум бисулфит, натриум хидросулфит, титаниум сулфат, оксална киселина.

### **6.3.2. Хемиско чистење на текстилот во машини**

Органските растворувачи имаат поголема примена за чистење на текстилот од водата затоа што побавно продираат во текстилните материјали, не предизвикуваат бабрење на текстилните производи од природни влакна, односно собирање и деформација на облеката.

Утврдено е дека волната при потопување во вода апсорбира до 40 % влага, а при потопување во перхлоретилен до 19 % растворувач. Хемиското чистење е погодно за чистење на текстилни производи осетливи на водени раствори како и за чистење на облека изработена од комбинирани текстилни материјали кои различно се однесуваат во вода. При чистење во органски растворувачи, облеката не ја менува формата, малку се брчка и само со лесно пеглање ја добива првобитната форма. Најголем број од боите со кои се бојат природните влакна се постојани на органски растворувачи, а само мал број на некои бои за синтетички влакна се непостојани. Текстилните материјали во текот на хемиското чистење не се оштетуваат затоа што механичкото дејство е многу мало, додека во текот на перењето, во набабрена состојба, многу повеќе се оштетуваат и може да ја изгубат употребната вредност.

#### **6.3.2.1. Машини за хемиско чистење**

Машината за хемиско чистење е слична на комбинација на домашна машина за перење и за сушење на алишта (слика 17). Облеката се става во екстракциона комора (барабан) на машината за перење која е суштината на



машината. Коморатата за перење содржи хоризонтален, перфориран барабан што ротира во рамките на надворешната школка.



Школката го држи растворувачот, а ротирачкиот барабан облеката. Капацитетот на барабанот е меѓу 10 и 40 kg. За време на **циклусот на перење**, комората е исполнета околу една третина со растворувач, а барабанот почнува бавно да ротира, движејќи ја облеката. Температурата на растворувачот се одржува на 30°C, а ако е повисока може да предизвика оштетување. За време на циклусот на перење, растворувачот од комората се пренесува преку филтрациона комора, а потоа се носи во „собиен резервоар“. Ова е познато како циклус и се продолжува додека трае перењето.

**Слика 17 – Модерна машина за хемиско чистење**

Потоа растворувачот се отстранува и се испраќа на дестилациона единица која се состои од испарувач и кондензаторот. Кондензираниот растворувач се полни во сепараторна единица каде што се одвојува водата од растворувачот, а потоа се носи во резервоарот за чист растворувач. Идеален проток е околу 8 l/min (литри во минута) на растворувач за килограм облека, во зависност од големината на машината.

Облеката, исто така, се проверува дали во неа има присуство на предмети. Предметите како што се, на пример, пластичните пенкала ќе се растворот во кадата на растворувачот и може да го оштетат текстилот. Некои текстилни бои се „губат“ (црвена) и ќе пуштат боја за време на потопувањето во растворувачот. Овие не треба да се вклучат заедно со текстили со светла боја за да се избегне пренос на боја. Растворувачот кој се користи мора да биде дестилиран со отстранети нечистотии кои може да се префрлат на облеката. Облеката се проверува на компатибилност за хемиско чистење, вклучувајќи ги и елементите. Многу декоративни елементи може да се растворливи во растворувачот или нема да ја издржат механичката акција на чистење. Затоа овие елементи треба да бидат отстранети и вратени по чистењето или заштитени со мал обложен заштитник за време на чистењето. Кршливи предмети, како што се покривки од пердуви или завеси, може да се затворени во една лабава мрежеста торба. Густината на перхлоретилен е околу 1,7 g/cm<sup>3</sup> на собна температура (70 % потежок од вода), и самата тежина на апсорбиран растворувач може да предизвика текстилите да пропаднат под нормалната сила за време на циклусот на екстракција, освен ако мрежестата торба обезбедува механичка поддршка.

Многу луѓе веруваат дека дамките може да бидат отстранети со хемиско чистење, но секоја дамка не може да се отстрани само со хемиско чистење. Некои треба да се третираат со растворувачи за дамки – понекогаш со млаз од пареа или со впивање во посебни течности за отстранување на дамки – пред облеката да биде перена или хемиски чистена. Исто така, облеката која се чува во валкани услови подолго време, тешко е да се врати во нејзината оригинална боја и текстура. Облеките од природни влакна како волна, памук и свила со посветли бои не треба да се оставаат во валкани услови подолго време, бидејќи тие ја апсорбираат нечистотијата во нивната текстура и, најверојатно, нема да бидат вратени во нивната првобитна состојба.

Обично перењето трае 8-15 минути, во зависност од видот на облеката и степенот на нечистотија. Во текот на првите три минути, растворливите нечистотии се топат во перхлоретилењот и олабавуваат, а нерастворливите нечистотии излегуваат надвор. Тоа трае околу 10-12 минути по што олабавената нечистотија, нерастворливата нечистотија се отстранува од облеката.

Машините кои користат јаглеводородни растворувачи бараат перење од најмалку 25 минути, бидејќи имаат многу побавна стапка на растворање на растворливите нечистотии во растворувачот. Сурфактант за хемиско чистење „сапун“, исто така може да биде додаден.

На крајот на перењето, машината започнува **циклус на плакнење** во кој облеката се исплакнува со свеж дестилиран растворувач од резервоарот за чист растворувач. Овој чист растворувач за плакнење спречува промена на бојата која би се случила од честичките нечистотија кои би се апсорбирале назад кон површината на облеката од „валкан“ работен растворувач.

По циклусот на плакнење, машината започнува **циклус на екстракција**, која го обновува растворувачот за повторна употреба. Современи машини го обновуваат приближно 99,99 % од работниот растворувач. Циклусот на екстракција започнува со одвод на растворувачот од комората за перење и со забрзување на барабанот на 350 до 450 вртежи во минута што предизвикува голем дел од растворувачот со вртењето да се ослободи од ткаенината. До овој момент, чистењето е направено на нормална температура, иако растворувачот никогаш не се загрева во процесот на хемиско чистење. Кога нема повеќе растворувач кој може да се отстрани, машината започнува со **циклус на сушење**.

За време на циклусот на сушење, облеката се наоѓа во струја на топол воздух (60-63 °C) кој циркулира низ барабанот, замаглените траги од растворувач се ослободуваат по циклусот на вртење. Температурата на воздухот се контролира за да се спречи оштетување на облеката. Топлиот воздух од машината потоа минува низ единица за ладење каде што пареите од растворувачот се кондензираат и се враќаат во резервоарот за дестилиран растворувач. Модерните машини за хемиско чистење користат затворен систем во кој изладениот воздух е повторно загреан и рециркулира. Ова доведува до висока стапка на обновување на растворувачот и намалување на загадувањето на воздухот. Во почетокот на хемиското чистење, големи количини на перхлоретилењ биле вентилирани во атмосферата, бидејќи тоа било оценето како евтино и се верувало дека е безопасно.

По завршувањето на циклусот на сушење, машината започнува **циклус на аерација** што ја лади облеката и ги отстранува последните траги на растворувач, со циркулирање на ладен воздух надвор преку облеката, а потоа

преку филтер за обновување на пареа направен од активен јаглен и полимерни смоли. По циклусот на аерација, облеката се вади од машината, се носи на преглед и се сортира за следната обработка. Во современите автоматски машини за хемиско чистење, циклусите автоматски се менуваат, па работата на работникот се сведува само на полнење и празнење на машината.

Ефикасноста на хемиското чистење (%) се пресметува како однос на количината на потрошен растворувач во однос на количината на исчистен текстил.

### 6.3.2.2. Методи на хемиско чистење

Постојат неколку методи за работа со машините за хемиско чистење. Целта на секој метод е да постигне поголема ефикасност на чистење.

Со цел да се спречи отстранетата земја да се врати на чистите алишта, нечистиот растворувач се извлекува од машината на крајот од периодот и се заменува со чист растворувач.

Најмногу од постројките за хемиско чистење користат **континуиран проточен систем со филтри**. Тоа е, кога растворувачот за хемиско чистење постојано се испумпува од машината и преку филтер се отстранува нерастворливата земја од растворувачот и исчистениот растворувач повторно се враќа назад во машината.

Растворувачот може да се доставува континуирано во износ од 3.000 литри на час или повеќе. Додавањето на филтерни средства како диатомејски земји, глини и други абсорбентни прашоци, исто така, помагаат за задржување на чист растворувач.

#### 1. Еднобањски метод

Според овој метод текстилот се чисти во една бања и се применува за чистење на не многу валкан текстил во една, две или три етапи. Чистењето се одвива во една етапа ако во текот на чистењето растворувачот постојано се филтрира. Може да се одвива во присуство или отсуство на засилувач. Ако чистењето се одвива двоетапно, прво се работи без филтрирање на растворувачот (прва етапа), во присуство на засилувач и вода и намалена количина на растворувач. Потоа се додава растворувач до потребната количина и се работи со филтрирање на растворот (втора етапа). Може да се работи и обратно, во првата етапа со филтрирање на растворувачот, а во втората етапа без филтрирање.

Во еднобањскиот метод, засилувачите не може да се отстранат од текстилот, бидејќи текстилот не се плакне, па поради тоа кога се работи по овој метод се додава мала количина засилувач од 0,3 до 0,6 %. Ако врз чистиот текстил заостане поголема количина засилувач тој добива непријатен мирис. Исто така, на текстилот може да се задржи и дел од нечистотијата од растворувачот па да дојде до посивување на текстилот. Во еднобањскиот метод подобро е прво да се чисти само со растворувач со филтрирање (прва етапа) при што ќе се одделат нечистотиите од бањата. Потоа се додава засилувач и се продолжува со чистење во наредната етапа или етапи.

Како **пример** може да се наведе: **еднобањски метод во три етапи** погоден за чистење на текстил од волна кој е осетлив на филцување и собирање. Во почетокот во барабанот се додава мала количина на

растворувач, а текстилот се пере 3 минути. Растворувачот постојано се филтрира и се одделуваат нечистотиите. Количината на растворувач се зголемува и се додава засилувач и вода, а се исклучува филтерот. Сè додека не се постигне оптималната количина на растворувач, концентрацијата на засилувач е поголема како и стабилноста на нечистотиите во растворувачот. Потоа се вклучува филтерот, а по потреба се додава од растворувачот до постигнување на саканата концентрација. На овој начин се намалува високата концентрација на засилувач и вода во растворувачот и во текстилот, односно текстилот делумно се плакне.

## **2. Двобањски метод**

Според овој метод текстилот се чисти во две бањи и се овозможува подобро отстранување на нечистотиите. Во првата бања обично се додава засилувач и вода и се работи при мал модул на бања и филтрирање. Во втората бања не се додава засилувач и вода, растворувачот не се филтрира, односно се изведува плакнење. Во првата бања поради малиот модул растворот често се филтрира, а со тоа се овозможува побрзо отстранување на нерастворливите нечистотии. Големата концентрација на засилувач и вода овозможува отстранување на водорастворливите нечистотии и нивно стабилизирање во растворот. Зголемувањето на количината на растворувач во втората бања овозможува плакнење и отстранување на засилувачите од текстилот. За да не се зголеми концентрацијата на засилувачот во бањата, таа треба да се дестилира при секој циклус на работа, додека првата бања може да се искористи неколку пати.

Како **пример** може да се наведе: **двобањски метод** кој често се користи во индустријата. Во првата бања не се додава засилувач, туку се работи само со растворувач кој често се филтрира со што се отстранува голем дел од нечистотиите. Во втората бања се додава мала количина на засилувач. Со овој метод се постигнуваат добри резултати на чистењето, но бидејќи засилувачот не се отстранува во текот на плакнењето, не е можно импрегнирање.

## **3. Тробањски метод**

Според овој метод текстилот се чисти во три бањи и се овозможува подобро отстранување на нечистотиите. Во првата бања не се додава засилувач и вода, а се работи при мал модул на бања и филтрирање на растворувачот. Во втората бања се додава засилувач и вода, се работи при мал модул на бањата и без филтрирање на растворувачот. Во третата бања не се додава засилувач, односно со неа се плакне текстилот. Оваа бања во следниот циклус на чистење се користи како прва.

### **6.3.3. Преглед по чистењето и сортирање за следната обработка**

По вадењето на облеката од машините за хемиско чистење, прво се врши преглед на чистењето, а потоа се сортира облеката за следната обработка во групи:

- Облека недоволно исчистена и што повторно се враќа во машина за хемиско чистење;
- Облека што треба да се доработи по мокра постапка (перење, апретирање, импрегнирање);
- Облека на која треба да се исчистат дамки;
- Облека што се пегла.

Оваа постапка на повторно сортирање на облеката по хемиското чистење е од големо значење. Работниците што го прават ова треба да се со големо искуство и добро познавање на својствата на текстилните материјали и нивните постојаности на обојувањата на хемиските средства што се користат во хемиското чистење.

### **6.3.3.1. Повторно хемиско чистење**

Ако облеката има непријатен мирис мора повторно да се врати на чистење. Мирисот најверојатно потекнува од многу загадениот растворувач во текот на чистењето. Повторно би требало да се чисти и облеката која содржи голема количина на прав. Овој прав се јавува како резултат на неправилното филтрирање во текот на чистењето. Доколку во текот на хемиското чистење заостанат копчиња или други предмети кои во текот на чистењето се стопиле, облеката мора повторно да се чисти.

### **6.3.3.2. Влажна постапка**

Доработката со влажна постапка ги опфаќа фазите на перење, апретирање како и импрегнирање со водорастворливи соединенија. Ако станува збор за мала количина на текстил, влажната постапка може да се изведе и во садови за перење. Перењето на поголеми количини на текстил се изведува во машини за перење. Овие машини имаат мал барабан кој не е поделен на секвенци. Перењето се изведува со мала количина на облека. Потоа облеката се суши во барабан сушилници или во посебни комори за сушење. Апретираната облека не се суши во барабан сушилници, бидејќи се намалува ефектот од апретирањето, туку се суши закачена на закачалки во специјални комори за сушење.

Перењето во машини за перење зависи од видот на текстилот, конструктивните карактеристики и бојата.

### **6.3.4. Чистење на дамки (деташирање)**

По операциите на хемиско чистење и сушење, облеката се испраќа до одделот за отстранување на дамки. Отстранувањето на дамки од облеката бара вештина и специјална техника. Темелно разбирање на текстилните влакна, градбата на ткаенините, средствата за боење и хемикалиите се од суштинско значење. Работникот за отстранување на дамки е еден од најплатените поединци во фабриката.

Секоја облека која доаѓа во одделот за отстранување на дамки е индивидуален проблем и како таква мора да биде третирана. Главниот проблем во отстранувањето на дамките не е само да се најде одреден реагенс

кој ќе ги отстрани дамките, туку е избор на реагенс што ќе ги отстрани дамките без да предизвика оштетување на ткаенината или бојата. Во некои случаи е невозможно да се отстранат дамките без постоечки ризик од оштетувања на бојата или ткаенината. Во таков случај отстранувачот мора да знае кога да ги запре операциите на отстранување на дамките.

Пред да се започне со чистење на дамките мора да се испита суровинскиот состав и постојаностите на боите на средствата за чистење на дамките.

Голем дел од материјалите од синтетички влакна се постојани на средствата што се употребуваат за хемиско чистење, а само мал дел на некои материјали од поливинилхлоридни и ацетатни влакна се осетливи на дејството на некои органски растворувачи и може да дојде до нивно оштетување. Исто така, и материјалите од полиамидни влакна се осетливи на дејството на мравјата киселина и може многу лесно да се оштетат. Сушењето на материјалите од синтетички влакна, по чистењето на дамките, не треба да се изведува на високи температури, бидејќи може да дојде до нивно оштетување (омекнување).

Целулозните текстилни материјали од памук или од вискоза се осетливи на дејството на киселини, па затоа при работа со нив се употребуваат разредени киселини, а по обработката се неутрализираат со 5 % боракс или 5 % амонијачен раствор.

Материјалите од природна волна и од природна свила не смее да се обработуваат со јаки алкалии, бидејќи може да дојде до нивно оштетување. Ако се обработуваат со киселини, по обработката треба да се неутрализираат со 5 % амонијачен раствор.

При отстранувањето на дамките од текстилните материјали со помош на некои од органските растворувачи може да дојде до оштетување на боите. Некои растворувачи дејствуваат врз боите. Така на пример, алкохолот ги оштетува базните и дисперзните бои; ацетонот и амилацетатот ги оштетуваат дисперзните бои со кои обично се обоени ацетатните и синтетичките влакна; растворот од амонијак (до 5 %) дејствува врз киселите и директните бои; бензинот и бензенот ги оштетуваат базните бои; калиумперманганатот ги оштетува речиси сите бои; оцетната киселина (до 5 %) ги оштетува базните и некои директни бои; лимонската, оксалната и сулфурната киселина ги оштетуваат базните бои. Постапката за чистење на дамките од текстилните материјали е следна:

- прво дамките се натопуваат со соодветен растворувач или раствор;
- се протриваат со тврда густа четка од влакна отпорни на хемикалии што се употребуваат во хемиското чистење;
- се неутрализираат;
- се сушат.

Чистењето се изведува со дестилирана вода на 40-50 °C за да не дојде до растворање на некои бои што се непостојани на високи температури. Кога се работи со киселини како средства за неутрализација се употребува 2 % раствор на натриум карбонат или 5 % раствор на амонијак, а при работа со бази се употребува 3 % раствор на оксална, винска или лимонска киселина. Неутрализацијата е многу важна за да не дојде до оштетување на бојата по чистењето.

Доколку дамките не може да се отстранат, што се случува кај некои бели ткаенини, се пристапува кон белење. Дамките на памучните ткаенини се белат со 1-3 % раствор на натриумхипохлорит, 3 % раствор на водороден пероксид.

### 6.3.5. Пеглање и други завршни операции

По хемиското чистење кога облеките темелно ќе се исчистат и ќе се ослободат од дамки, се испраќаат до соодветен завршен оддел каде што следи пеглање со парни преси или со манекен. Во текот на пеглањето, под дејство на влага и топлина влакната омекнуваат (стануваат пластични), а со пресување им се задава саканата форма. Потоа веднаш се фиксира формата со брзо ладење.

Квалитетот на завршната обработка зависи од познавањето на најефикасните начини за зачувување и обновување на текстурата на материјалот и обликот на облеката.

Во зависност од тоа како реагираат влакната во текот на пеглањето, тие може да се поделат во две групи:

- во првата група спаѓаат влакна врз кои големо влијание има влагата, како што се вискозните и волната. Под дејство на влагата, особено на повисоки температури, нивната еластичност опаѓа, т.е. стануваат пластични, а тоа овозможува задавање на соодветна форма во текот на пеглањето;
- во втората група спаѓаат влакна врз кои влагата нема никакво влијание туку само топлината. Тоа се синтетичките и ацетатните влакна.

Начинот на пеглање зависи од начинот на чистење, односно дали се пере во вода или се чисти со органски растворувач. Пред да се почне со пеглање треба да се дефинира температурата и да се провери етикетата на облеката. При пеглање на облека од полиакрилонитрилни влакна, тие мора да се подложат на пареа кусо време без пресување.

Пеглањето на сакоа, долги палта и слично се одвива по следниот редослед: прво се напаруваат на манекен за да се добие саканата форма, се сушат со топол воздух, се пресуваат на преса и на крај се коригираат со пегла.

Голем избор на опрема е достапна во завршниот оддел. Издувни пегли, кои се состојат од перфорирани метални форми, тапацирани и покриени, и направени во различни големини и форми, и се користат за завршување на тесни набори, како и многу други комплицирани делови на блузи или струковиот дел од облека. Се употребуваат различни типови на преси, зависно од карактеристиките на ткаенината и конструкцијата на облеката. Преса со полирана површина на главата се употребува за завршување на мазни ткаенини како сатен, а преса со издупчена површина на главата за завршувања на други ткаенини.

Некои облеку се погодни за завршна обработка со пареа-воздух. Поради тоа, индустријата има развиено единица за користење на пареа и воздух за завршна обработка на облеката. Овие единици на пареа и воздух за завршна обработка на облеката може да се разликуваат во големина и форма. Пареата се употребува да ја направи ткаенината еластична, а воздухот да ја исуши во оригиналната форма. Нема опасност од промена на текстурата на платното, бидејќи нема употреба на притисок во овој метод на завршна обработка на

облеката или на работи од домаќинството. Многу облеки се конструирани така што имаат потреба од рачна завршна обработка.

По завршување на обработката, копчињата, украсите, и додатоците кои биле отстранети пред хемиското чистење треба да се вратат. Потоа облеката е подготвена за строга крајна инспекција пред да се спакува за издавање на готовата облека.

### **6.3.6. Издавање на готовата облека**

По завршување на чистењето и на сите завршни обработки, на крај се врши последната контрола и облеката е подготвена за издавање на муштериите.

## **6.4. Оштетувања во текот на хемиското чистење**

Во текот на хемиското чистење може да се сретнат некои дефекти како:

1. лошо чистење;
2. појава на дамки;
3. обојување и посивување на бели ткаенини;
4. обојување во зелена бања;
5. промени во бојата на облеката;
6. лоша миризба на облеката;
7. собирање и филцување на чувствителна облека;
8. матен раствор за чистење;
9. оштетување на ткаенините;

### **1. Лошо чистење**

Причини кои може да доведат до лошо чистење се:

- Загаден филтер како резултат на неиспарливи материи, маснотии, прав во растворувачот за чистење, голема влажност на бањата;  
Решение на проблемот може да биде:
  - Да се исчисти филтерот, да се поправат филтер елементите и да се смени филтерот за прав или да се дестилира растворувачот;
- Висока влажност на облеката, односно неправилна регулација на влажноста;  
Решение на проблемот може да биде:
  - Да се стави во машината добро исушена облека или да се поправи регулаторот за влажност;
- Неправилно сортирана облека;  
Решение на проблемот може да биде:
  - Да се обрне внимание при сортирањето.

### **2. Појава на дамки**

Причини кои може да доведат до појава на дамки се:

- Многу неиспарливи материи во растворувачот поради неправилната технологија (лошо центрифугирање или преоптоварување на барабанот);



Решение на проблемот може да биде:

- Да се промени филтерот за прав, да се филтрира растворувачот и барабанот да не се преоптоварува;
- Многу растворливи материи во бањата (поради погрешна циркулација на воздухот);

Решение на проблемот може да биде:

- Да се провери филтерот за воздух и ако е загаден со влакна да се исчисти. Растворувачот да се дестилира;

### **3. Обојување и посивување на бели ткаенини**

Причини кои може да доведат до обојување и посивување на бели ткаенини се:

- Чистење на материјали обоени во многу бои или ненавремена дестилација на валканиот растворувач;

Решение на проблемот може да биде:

- Да се дестилира растворувачот;
  - Висока влажност на растворот за чистење;
- Решение на проблемот може да биде:
- Да се намали влажноста.

### **4. Обојување во зелена бања**

Причини кои може да доведат до обојување во зелена бања се:

- Корозија на бакарните делови од инсталацијата;

Решение на проблемот може да биде:

- Да се исчисти повторно инсталацијата.
- Присуство на амонијак или амини во растворот кои со бакарот градат зелена боја.

Решение на проблемот може да биде:

- замена на засилувачите и дестилација на растворувачот.

### **5. Промени во бојата на облеката**

Причини кои може да доведат до промени во бојата на облеката се:

- Бои непостојани на растворувачот;

Решение на проблемот може да биде:

- Да се скрати времето на обработка или да се испита претходно постојаноста на боите на хемиско чистење.

### **6. Лоша миризба на облеката**

Причини кои може да доведат до лоша миризба на облеката се:

- Употребена голема количина на хемикалии при претходното деташирање или апретирање;

Решение на проблемот може да биде:

- Да се дестилира растворувачот;
  - Многу маснотии и масни киселини во растворувачот;
- Решение на проблемот може да биде:
- Да се дестилира бањата;

- Многу неиспарливи материи (слаба центрифуга);

Решение на проблемот може да биде:

- Да се провери ременот на центрифугата или да се дестилира

растворувачот;

- Заостанат растворувач во облеката (поради неправилна регулација на температурата на воздухот за сушење);  
Решение на проблемот може да биде:
  - Да се провери температурата на сушење. Да се прегледа и исчисти степенот на загревање и ладење.

## **7. Собирање и филцување на чувствителна облека**

Причини кои може да доведат до собирање и филцување на облеката се:

- Висока содржина на влага во растворувачот;  
Решение на проблемот може да биде:
  - Да се намали содржината на влага во растворот што се чисти или да се намали температурата и времето на сушење.

## **8. Матен раствор за чистење**

Причини кои може да доведат до матен раствор за чистење:

- Висока содржина на вода во растворувачот или висока концентрација на нечистотии;  
Решение на проблемот може да биде:
  - Да се намали содржината на вода во растворувачот со зголемување на концентрацијата на појачувачите.

## **9. Оштетување на ткаенината**

Причини кои може да доведат до оштетување на ткаенините:

- Присуство на метални делови (ножици, игли и др.) во бањата за чистење;  
Решение на проблемот може да биде:
  - Да се следи строго облеката што се става во бањата за чистење.

## 7. Прочистување на растворувачот во хемиското чистење

### 7.1. Постапка на прочистување на растворувачот

Според научните принципи поврзани со хемиското чистење потребно е растворувачот да се задржи во добра состојба и на тој начин да се обезбеди максимална ефикасност на чистење.

Растворувачите за хемиско чистење се мошне скапи и затоа не може да бидат фрлени. Растворувачите треба да се прочистат и да се вратат во процесот, а прочистувањето може да се изведе со филтрација, дестилација, или хемиски третман. Дестилацијата обезбедува континуирано снабдување на чист, безбоен растворувач неопходен за квалитетно чистење.

Најмногу од постројките за хемиско чистење користат континуиран проточен систем. Тоа е кога растворувачот за хемиско чистење постојано се испумпува од машината и преку филтер се отстрануваат нерастворливите нечистотии од растворувачот, а филтрираниот (исчистен) растворувач повторно се враќа назад во машината. Растворувачот може да се доставува континуирано во износ од 3.000 или повеќе литри на час. Додавањето на филтерни средства како диатомејски земји, глини и други апсорбентни прашоци, исто така, помагаат за подобрување на филтрацијата на растворувачот.

Со цел да се спречи отстранетата нечистотија да се врати на чистите алишта, нечистиот растворувач се извлекува од машината на крајот од циклусот и се заменува со чист растворувач.

По завршувањето на циклусот на чистење и плакнење, облеката се става во екстрактор. Тој го отстранува растворувачот од облеката со центрифугална сила.

Последните траги од растворувачот се отстрануваат во посебен дел од апарат во кој внимателно се контролира струењето на топол свеж воздух кој циркулира низ облеката и така ги отстранува трагите и непријатните миризби од растворувачот.

#### 7.1.1. Филтрирање на растворувачот

Работниот растворувач од комората за перење поминува низ неколку чекори на филтрација пред да се врати повторно во комората за перење. Првиот чекор е **филтер за отпадоци** кој ги спречува малите предмети како што се влакна, сврзувачки елементи, копчиња, монети и други груби нечистотии од влегување во пумпата на растворувачот. Со текот на времето, се акумулира тенок слој на филтер колач (нечистотија) на филтерот за отпадоци. Нечистотијата од филтерот за отпадоци треба да се отстранува редовно (најчесто еднаш дневно).

По филтерот за отпадоци, растворувачот поминува низ **апсорбирачки патрон филтер**. Овој филтер е направен од активна глина и јаглен и ги отстранува фино нерастворливите нечистотии и неиспарливите остатоци, заедно со бои од растворувачот.

На крајот растворувачот минува низ **филтер за полирање** кој ги отстранува сите нечистотии што претходно не била отстранети. Вака прочистениот растворувач се враќа во резервоарот за работниот растворувач.

За да се зголеми моќта на чистењето, мали количини на детергент (0,5в% -1,5в%) се додаваат на работниот растворувач. Тие се од суштинско значење за неговата функционалност и помагаат за растворање на хидрофилните нечистотии и да ги спречат нечистотиите од повторно враќање на облеката. Во зависност од видот на машината, се користат анјонски или катјонски детергенти.

### **7.1.2. Отпад на хемиското чистење и заштита на животната средина**

Со работата на сервисите за хемиско чистење се создава и отпаден материјал. Отпаден материјал се создава од филтрите на растворувачот и од остатоците од дестилацијата на растворувачот. Тоа е опасен отпад кој содржи растворувач, прав од средства за филтрација (диатомејски земји), јаглерод, неиспарливи остатоци, влакна, бои, маст, нечистотии и вода. Овој материјал треба да биде отстранет во согласност со локалните закони.

Отпаден талог (тиња) или цврст остаток од дното на резервоарот на растворувачот, исто така, е опасен отпад кој содржи растворувач, вода, земја, јаглерод и други неиспарливи остатоци. Посебно талогот од хлориран растворувач за хемиско чистење е опасен отпадок.

Перхлоретиленот е класифициран како канцероген за луѓето од страна на американската Агенција за заштита на животната средина и мора да се постапува како со опасен отпад. За да се спречи да влезе во водата за пиење, сервисите за хемиско чистење кои користат перхлоретилен мора да преземат посебни мерки на претпазливост против локална контаминација. Некои алтернативи, како што е CO<sub>2</sub>, нудат решение за перхлоретилен, но сепак CO<sub>2</sub> е инфериорен во однос на отстранувањето на некои форми на нечистотија.

### **7.1.3. Хемикалии кои се употребуваат за одржување на растворувачот**

Од почетокот на 20 век до почетокот на 1950 година, некои бази и сулфурната киселина се користат за одржување на растворувачот во хемиското чистење. Од базите најмногу била користена сода бикарбона како 8-10 % раствор. Растворувачот пенел со раствор на сода бикарбона за да го отстрани сапуноот – масен киселински тип на детергенти. Сулфурната киселина е измешана и реагира со растворувачот, а на цврстите материи им се овозможува да излезат надвор. Дестилацијата на растворувачот перхлоретилен на високи температури (> 150 °C) може да резултира со формирање на солна киселина во дестилационата единица. За да се неутрализира киселиот растворувач се користат неколку хемикалии како натриум карбонат (сода), калциум карбонат и алкален-алуминиум силикат. Процесот на неутрализација се состои од воведување на воден раствор на пуферно соединение во дестилациската единица за дестилација на растворувачот. Антипенечки средства (најчесто флуорсиликати) понекогаш се додаваат на дестилационата единица за спречување на прекумерно пенење во

текот на процесот на дестилација предизвикано од загадувачи во употребениот растворувач (пигменти, масни киселини, детергенти, средства за одбивање на вода). Детергентите понекогаш се додаваат во системот за чистење на барабанот на машината.

#### **7.1.4. Хемикалии кои се употребуваат за одржување на опремата**

Натриум фосфатот се употребува за да се исчисти цилиндричниот (регенеративен) филтер кој се користи во операциите на хемиско чистење.

Употребата на нетретирани вода во котелот за пареа може да предизвика талог и корозија во цевките. Со третирањето на водата за котелот со хемикалии ќе се зголеми трајноста на котелот и намалување на трошоците за одржување. Талогот е формиран од калциум и магнезиум соли кои се растворени во водата која се користи во котелот. Третирањето на водата за котелот со подигање на рН вредноста со додавање на базни соли – како што се натриум или калиум хидроксид – ќе спречи поголемиот дел од калциум и магнезиум соли да предизвикаат талог во котелот. Натриум сулфит е составен дел на некои третмани на напојна вода за котел. Овој состав дејствува како кислороден чистач. Присуство на кислород во водата за котелот ќе доведе до корозија на котелот. Едно хелатно средство, натриум хексаметафосфат, понекогаш се додава на напојната вода за котелот за да се спречи солите на тврдата вода да формираат талог. Солната киселина (загреана) понекогаш се користи за да се отстрани талогот формиран во котелот.

## 8. Процес на влажно чистење

Во процесот на хемиското чистење растворувачот е околу 100 % и затоа хемиското чистење не ги отстранува дамките врз база на вода, па претприемачите на сервисите за хемиско чистење развиле процес на влажно чистење кој е, во суштина, систем кој користи вода и биоразградлив сапун за перење, сушење на воздух, користење на компјутерски-контролирано перење, сушење и истегање со кое се осигурува дека ткаенината ќе ја задржи нејзината природна големина и облик. Се тврди дека влажното чистење чисти безбедно облека од волна, свила, лен, вискоза, вклучувајќи и кожа, велур и др.

Во принцип, се смета дека влажното чистење е во зачеток, иако некои ниско технолошки верзии од тоа се користеле со векови.

### 8.1. Воведување и развој на влажното чистење

Влажното чистење е професионална техника на чистење на облека при која се користат детергенти и вода. Во 30-тите години на 20 век професионалните влажни чистења опфаќале околу една четвртина од сите алишта однесени на сервис за чистење. Тогаш, влажното чистење се применувало главно за облека од природни влакна, а растворувачи за хемиско чистење се користеле за чистење на преостанатата облека. Сепак, со воведувањето на специјализирани, незапаливи растворувачи во 1950 година е овозможено хемиско чистење речиси на секаков вид на ткаенина, вклучувајќи ги и природните влакна. Како резултат на тоа, влажното чистење веќе не било потребно.

Меѓутоа, поради загриженоста за токсичноста на растворувачите за хемиско чистење, со последниот напредок во технологијата на влажно чистење и неа на облеката е обновено влажното чистење како безбедна алтернатива за хемиското чистење. Влажното чистење особено брзо се зголемува во последните 15 години. За ова придонесуваат сè построгите еколошки барања, па чистењето во органски растворувачи станува сè поскапо, бидејќи според новите прописи се дозволува сè помала емисија на гасови од растворувачот во атмосферата. Сето ова бара дополнителни заштитни мерки. Освен тоа треба да се третира талогот (остатоците) што заостанува во дестилаторот по хемиското чистење. Ова го поскапува процесот на хемиско чистење. За сервисите се појавува редовен дополнителен проблем од инспекциска контрола за присуството на растворувач во просторот на сервисот и во магацинот. Ова значи дополнителни трошоци за спроведување на заштитни мерки од загадување со растворувачи.

Наспроти ова, процесот на влажно чистење е многу економичен и релативно едноставен и не бара некои посебни еколошки мерки, бидејќи чистењето е во вода која воопшто не е токсична, па и строгиот надзор на инспекторите отпаѓа. Машини за влажно чистење и сушење може да се воведат во постоечките сервис за хемиско чистење, болниците, старечките домови, хотели, училишта и ученички домови, па дури и во домаќинствата.

Обучените чистачи сега се во можност влажно да чистат многу облека што обично била хемиски чистена, како што е свила, волна, лен, велур и кожа. Влажното чистење во споредба со хемиското чистење придонесува за пријатен мирис и поголема белина на ткаенината, нечистотиите во вода лесно се

отстрануваат, но постои можност за собирање на ткаенината. Не се употребуваат токсични хемикалии туку само вода, биоразградливи сурфактанти, нема загадување на околината, но потрошувачката на вода е голема.

## 8.2. Елементи на процесот на перење

Процесот на перење вклучува три елементи:

- **нечистотија** (материјалот кој треба да се отстрани од супстратот);
- **супстрат** (површината која треба да се исчисти);
- **раствор за перење** (течноста која се применува за да се отстрани нечистотијата од супстратот).

Ако се земе предвид големиот број на променливи својства на нечистотијата, супстратот и средството за перење, може да се каже дека механизмот на перење е многу сложен. Така, на пример, нечистотијата може да биде течна или цврста, инертна или реактивна, јонска или нејонска итн. Супстратот може да се разликува според структурата, составот, формата и др., што влијае врз отстранувањето на нечистотиите во растворот на средството за перење. Средството за перење (површински активни материји), исто така, може да има различна способност за чистење.

Нечистотиите кои се наоѓаат на текстилниот материјал, освен според агрегатната состојба, се разликуваат и според хемискиот состав и физичките својства и се отстрануваат по различни механизми. Има бројни проучувања на составот на нечистотиите на текстилните материјали кои во голема мера придонеле за проучување на процесот на перење и утврдување на параметрите кои обезбедуваат ефикасно чистење на нечистотиите.

Текстилните материјали се изградени од текстилни влакна од природно, вештачко или синтетичко потекло. Во поглед на хемискиот состав и физичките карактеристики сите влакна пројавуваат одредени специфични својства. Исто така, врз валкањето и перењето на текстилот влијаат и површинската структура на влакното и завршната форма на текстилниот материјал (предењето, ткаењето, плетењето, неткаениот текстил и др.). Со изложување на текстилниот материјал на допир со нечистотији, нечистотијата се таложи на влакното или во влакното. Поголемите честички се таложат врз влакното, а фините честички се задржуваат во меѓупросторот на преѓата или влакното.

Степенот на валкање зависи од влажноста, маснотиите, наелектризирањето и природата на текстилниот материјал како и природата на нечистотиите. Степенот на валкање кај памучните производи се намалува со зголемување на релативната влажност од 0 до 100 % кога како нечистотија се јавува чадот. Наелектризирањето е од големо значење при валкањето на синтетичките материјали (полиамидни, полиестерски, акрилни влакна), додека не е од значење при валкањето на памукот.

Средствата за перење или детергентите (површински активни материји) им припаѓаат на групата анјонактивни и нејоногени средства за перење. Површински активните материји како средства за перење треба да ги имаат следните својства:

- Да го намалуваат површинскиот напон на границите на фазите;

- Да го натопуваат материјалот и да ги одделуваат честичките;
- Да имаат својства на дисперзирање;
- Да имаат својства на заштитни колоиди.

Голем дел од површински активните материи кои се користат како средства за перење, иако ги имаат овие особини, имаат различни способности за перење. Способноста за перење зависи од природата на нечистотиите.

Атсорпцијата на површински активните материи врз текстилниот материјал расте со зголемување на хидрофобниот дел од површински активните материи, а опаѓа со разгранувањето на хидрофобниот дел или наоѓање на хидрофилната група кон средината на веригата.

Површинските активни материи кои имаат добра детергентска моќ имаат линеарни јаглеводородни вериги како хидрофобен дел, а хидрофилната група се наоѓа на крајот или близу до крајот на веригата. Така, детергентската моќ на површински активните матери ќе расте со зголемување на должината на јаглеводородните вериги и со поместувањето на хидрофилната група на крајот од веригата.

Хидрофилните групи, односно електричниот полнеж кај јонските површински активни материи, имаат големо значење за способноста за перење. Поради неповолната ориентација на површинските активни материи, јонските површински активни материи не се успешни при отстранувањето на нечистотии од супстратот со спротивен полнеж.

Научните согледувања укажувале дека средствата за перење треба да имаат добра способност за растворање, емулгирање и дисперзирање на нечистотиите, како и да имаат заштитно колоидно дејство.

Меѓу првите објаснувања за перењето е дека тоа е процес при кој на местото на атсорпцискиот комплекс помеѓу нечистотијата и текстилниот материјал доаѓа до создавање на атсорпциски комплекс помеѓу средството за перење и нечистотијата. Подоцна ова објаснување било проширено со првата модерна студија за механизмот на перењето при што било утврдено дека во текот на перењето доаѓа до воспоставување атсорпциска рамнотежа помеѓу нечистотијата во растворот и материјалот.

Механичкото движење на материјалот во текот на перењето е од особено значење, бидејќи при статички услови на перење може да се отстранат многу мали количини на нечистотии. Степенот на дисперзирање на нечистотиите во голема мера зависи од енергијата и од времето на мешање. Има уште многу фактори кои влијаат врз отстранувањето на нечистотиите и секој од нив има соодветна улога.

Средствата за перење треба да ги имаат следните својства:

- Натопување;
- Атсорпција;
- Површински напон;
- Меѓуповршински напон, електричен полнеж;
- Пенливост;
- Емулгирање и дисперзирање;
- Заштитно колоидно дејство;

Сите наведени својства биле проучувани од многу истражувачи кои придонеле во разјаснувањето на механизмот на перењето.



## 8.3. Отстранување на нечистотиите

Нечистотиите кои се наоѓаат на текстилниот материјал и претставуваат туѓи примеси, најчесто се во течна или во цврста агрегатна состојба, со различен хемиски состав и со различни физички својства. Се сметало дека вообичаените нечистотии содржат само чад, масти и масла, но освен тоа текстилните материјали врзуваат и нечистотии со кои се во допир во текот на експлоатацијата.

Постојат два вида на нечистотии:

- **течни масла** (кожни маснотии, масни киселини, растителни или минерални масла, масни алкохоли и разни други компоненти кои се наоѓаат во козметичките препарати);
- **цврсти** (чад – хидрофобен и хидрофилен јаглен, протеини од кожата, оксиди на железото, честички на глина, прашина, натриум хлорид).

Овие нечистотии многу се разликуваат според физичките карактеристики и се отстрануваат со различни механизми.

### 8.3.1. Отстранување на цврстите нечистотии

Отстранувањето на цврстите нечистотии во водена средина протекува по два механизма:

- Натопување на супстратот и цврстите честички со раствор за перење;
- Адсорпција на површински активните материји и други компоненти во растворот (неорганските јони) на граничната површина супстрат–течност и нечистотија–течност.

Присуството на вода придонесува за создавање на електричен двослој на граничната површина супстрат–течност и честички–течност. Овие електрични двослои речиси секогаш се со ист знак на полнеж на супстратот и на честичката на нечистотијата што доведува до заемно одбивање кое и покрај постоењето на Вандервалсовите сили ја смалува адхезивноста. Водата предизвикува бабрење на влакното и зголемување на растојанието помеѓу честичката на нечистотијата и супстратот.

Тенденцијата на растворот да се рашири по честичката на нечистотијата ( $n$ ) или текстилот ( $t$ ) зависи од коефициентот на распределба ( $S$ ) кој е даден со равенката:

$$S = \gamma_{nv} - \gamma_{nl} - \gamma_{vl}$$

каде што:  $\gamma_{nv}$  – површински напон на граничната површина нечистотија–воздух;

$\gamma_{nl}$  – површински напон на граничната површина нечистотија–течност;

$\gamma_{vl}$  – површински напон на граничната површина воздух–течност.

Ако коефициентот на распределба е позитивен, натопувањето тече спонтано, а доколку не е позитивен, треба да се внесе механичко дејство за да може површината целосно да се натопи.

Бидејќи честичките на нечистотиите и супстратот главно се хидрофобни, односно површинскиот напон на граничната површина нечистотија–воздух ( $\gamma_{nv}$ ) или текстил–воздух ( $\gamma_{tv}$ ) се ниски (коефициентот на распределба е негативен), потребно е механичко дејство за да може честичките на

нечистотиите и супстратот да се натопат. Тоа е една од причините за механичкото дејство во текот на перењето, најчесто со движење на растворот или на текстилниот материјал.

Атсорпцијата на површински активните материи и другите компоненти во растворот на граничната површина текстил–течност и на граничната површина нечистотија–течност е втор важен механизам што се појавува во текот на перењето. Со атсорпција на површински активните материи и другите компоненти се намалува работата која е потребна за отстранување на честичките на нечистотиите од текстилниот материјал и воопшто супстратот, бидејќи промената на слободната енергија по единица површина во овој процес е атхезивната работа ( $W_a$ ) која може да се изрази со равенката:

$$W_a = \gamma_{tl} + \gamma_{nl} - \gamma_{tn}$$

Атсорпцијата на површински активните материи на овие гранични површини влијае врз намалувањето на површинскиот напон на граничната површина текстил–течност ( $\gamma_{tl}$ ) и нечистотија–течност ( $\gamma_{nl}$ ), а со тоа и врз намалувањето на работата за отстранување на нечистотиите од супстратот.

Ако го оставиме на страна механичкото дејство, тогаш атсорпцијата на површински активните материи и други компоненти во растворот е главен механизам за отстранување на нечистотиите од супстратот, но се вклучува постоењето на негативен електричен потенцијал врз соодветните слоеви на нечистотиите и супстратот, а кој се зголемува со атсорпција на анјоните од растворот за перење.

Анјонските површински активни материи ефикасно го зголемуваат негативниот потенцијал на супстратот и честичките на нечистотиите.

Со зголемување на негативниот полнеж на супстратот и на нечистотиите се зголемува нивното заемно одбивање, односно енергетската бариера за отстранување на нечистотиите од супстратот се намалува, а истовремено се зголемува енергетската бариера за повторно таложење на нечистотиите.

Електричниот потенцијал не се зголемува со атсорпција на нејонските површински активни материи врз супстратот и нечистотијата па од тие причини овој механизам нема значење во отстранувањето на нечистотиите со овие материи.

Во овие системи, со цел да се отстранат нечистотиите од супстратот–текстилот, секогаш е потребно да се внесе работа. Големите нечистотии побрзо се отстрануваат од малите честички, а честичките помали од  $0,1 \mu m$  не може да се отстранат од влакнестата структура.

### **8.3.2. Отстранување на течните нечистотии (маснотиите)**

Отстранувањето на маснотиите од текстилниот материјал во водена средина протекува низ неколку механизми, но во прв ред е натопувањето на супстратот и нечистотијата со растворот за перење.

Маснотиите на текстилниот материјал се наоѓаат во вид на филм што под влијание на растворот за перење преминува во помали или во поголеми

глобули кои потоа се отстрануваат под хидрауличното или механичкото дејство на растворот.

Молекулите на површински активните материи се адсорбираат на површината на влакното, а маснотијата со ориентираните хидрофилни групи во растворувачот. Маснотијата станува хидрофилна и ја намалува адсорпционата површина со хидрофилниот текстилен материјал и преминува во облик на глобула која лесно се отстранува од текстилниот материјал и преминува во растворот.

Адсорбираните молекули на површински активните материи како средства за перење на површината на хидрофобната маснотија во вид на глобули градат хидрофилна обвивка која овозможува солубилизација и стабилизација на нечистотијата во растворот. За да се спречи нечистотиите повторно да се вратат врз материјалот што се пере, треба средството за перење да содржи и посебни компоненти (како карбоксиметилцелулоза и други полимерни соединенија).

Солубилизација во мицелите на површински активните материи се смета дека е најважен механизам за отстранување на мали количини на маслени нечистотии од текстилниот материјал или други материи.

Солубилизацијата на маслените нечистотии зависи од хемиската структура на површинско активната материја, нејзината концентрација и температурата на растворот. Во раствор со пониски концентрации солубилизацијата се одвива во сферични мицели и тоа во релативно мали количини, а при повисоки концентрации солубилизацијата е слична на микроемулзии при што содржината на маслени нечистотии во овие форми е поголема.

Кога површински активните материи не се во доволни количини за да ги солубилизираат маслените нечистотии, се смета дека нечистотијата се суспендира по пат на емулгирање.

## **8.4. Средства за перење – детергенти**

Сапуните биле првите природни средства за перење добиени со реакција на бази со животински масти или растителни масла. Иако сапуните биле во употреба повеќе од 2000 години, имале многу недостатоци како средства за перење на текстилни материјали. Од овие причини, фирмите производители на сапуни, знаејќи ги недостатоците на сапуните како средство за перење, започнале интензивно да работат на пронаоѓање средства со подобри карактеристики. Во 1920 година фирмата Procter&Gamble (P&G) ги открила површински активните материи кои во молекулата имаат хидрофилен дел кој реагира со молекулите на водата и хидрофобен дел кој реагира со нечистотијата и текстилниот материјал.

Површински активните материи се хемиски соединенија кои кога ќе се растворот или дисперзираат во бањата за перење први се адсорбираат на меѓуграничната површина намалувајќи го површинскиот напон помеѓу цврстата, течната и гасовитата фаза. Во 1933 година (P&G) ги вовеле на пазарот првите детергенти кои содржеле површински активни материи и кои на некој начин ги отстраниле претходните недостатоци на перењето со сапун, но биле погодни само за перење на лесно извалкана облека. Потоа требало да изминат многу години додека се дошло до сознание дека во процесот на

перење заедно со површински активните материи, големо влијание имаат и другите компоненти, познати како билдери.

Во минатиот век со пронаоѓањето на детергентите се случила револуционерна промена во начинот на перење на облеката. Детергентите како средства за перење претставуваат смеса на површински активни материи и многу други додатоци (билдери), а кои според хемискиот состав се неоргански, а во помал процент и органски материи. Детергентите се состојат од три групи соединенија:

- **Површински активни материи** (10-20 %), кои може да бидат анјонски, катјонски и нејоногени;
- **Соединенија кои служат како комплексоци** (20-40 %), најчесто полифосфати, а денес разни комбинации на неоргански и органски комплекси, и јоноизменувачи;
- **Средства за белење** (15-25 %), најчесто употребуван натриум перборат;
- **Помошни средства** кои спречуваат редепозиција на нечистотиите и посивување на облеката, оптички средства за белење, средства против пенење, ензими, парфери и сл.

#### 8.4.1. Површински активни материи

Детергентите кои се користат за машинско перење во домаќинствата се во вид на прашоци кои содржат до 12 % површински активни материи и до 88 % додатоци – билдери. Површинските активни материи во смесата се основни компоненти за перење, а преостанатите додатоци, иако немаат никакви својства за перење, имаат значајна улога во подобрувањето на детергентските својства на смесата. Површински активните материи, иако целосно ги отстрануваат нечистотиите, не можеле целосно да ги задржат во бањата за перење, туку дел од нив повторно се враќал на текстилниот материјал што се пере. Нечистотијата во вид на мали дамки била рамномерно распоредена по целата површина. Така, со текот на времето се дошло до сознание дека детергентите мора да содржат и други компоненти кои ќе придонесат за целосно отстранување на нечистотиите, односно спречување на редепонирање на нечистотиите од бањата за перење врз текстилниот материјал. Се открило дека такво соединение е карбоксиметил целулозата и тоа било додадено како адитив во детергентите за перење.

Површински активните материи имаат улога да го подобрат натопувањето со намалувањето на површинскиот напон помеѓу цврстата, течната и гасовитата фаза во текот на перењето како и да ги подобрат диспергирањето, емулгирањето и солубилизацијата на нечистотиите, а со тоа и нивно лесно отстранување и спречување на редепонирање врз површината на испраниот текстилен материјал до исфрлањето. Секоја површински активна материја се состои од долг хидрофобен и мал хидрофилен дел. Хидрофобниот дел е без полнеж и се ориентира кон хидрофобната површина на нечистотијата (како, на пример, маснотијата). Хидрофилниот дел може да има негативен полнеж (анјонактивен), позитивен полнеж (катјонактивен) или без полнеж (нејоноген). Анјонактивните површински активни материи имаат поголема примена од нејоногените поради добрите својства за перење и подобрата стабилност во тврда вода.

Средствата за перење со додатоци содржат релативно големи количини на додатоци од различен хемиски состав, па поради тоа на пазарот има голем

асортиман на детергенти со различен број на додатоци и различен масен сооднос. Такви површински активни материи во детергентите се: алкилбензен сулфонат, алкил сулфонат, сулфат на масна киселина, етоксилат на примарен виш масен алкохол, етоксилат на секундарен виш масен алкохол, аминоксид и др. Својствата на овие смеси не зависат само од хемискиот состав на додатоците и нивниот удел во смесата туку и од условите под кои се употребуваат како што се тврдината на водата, структурата и хемискиот состав на текстилниот материјал, температурата и др.

Како додатоци од неорганско потекло најчесто се користат фосфати, натриум силикат, натриум карбонат, натриум хлорид, натриум сулфат, натриум перборат, а од органските карбоксиметилцелулозата, оптичките средства за белење, ензимите и антибактерицидни средства.

#### **8.4.2. Соединенија кои служат како комплексоци**

Овие соединенија во процесот на перење имаат улога да ги елиминираат јоните на земноалкалните соединенија како и јоните на тешките метали градејќи комплекси и да ја намалат тврдината на водата, да ги дисперзираат нечистотиите во бањата за перење и да ги задржат во бањата, да се антикорозивни, нетоксични и да имаат позитивно влијание врз околината. Во оваа група на соединенија спаѓаат натриум карбонатот (сода), натриум силикатот, полифосфатите, јоноизменувачите или зеолитите (зеолит А) и др.

Од сложените фосфати во составот на детергентите најмногу се користел натриум триполифосфатот ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ). Сложените фосфати во голема мера го подобрувале дејството на активните компоненти во процесот на перење и чистење. Оваа појава за зголемено дејство на површински активните материи во присуство на други компоненти е позната како синергизам.

Со додавање на натриум триполифосфат во поголеми количини и добивање на соодветни комплекси со јоните на земноалкалните метали се намалува тврдината на водата и со тоа се спречува наталожувањето на нерастворливите соли на калциумот и магнезиумот врз материјалот што може да предизвика промена на допирот на текстилниот материјал и оштетување на машината за перење.

Натриум триполифосфатот исто така има и голема способност за дисперзирање на пигментните нечистотии со што се спречува коагулацијата на честичките на нечистотиите. Го спречуваат создавањето прашина и обезбедуваат стабилност на производот и заштита од згрутчувањето во текот на складирањето.

По завршувањето на процесот на перење, полифосфатите се испуштаат во водотоците, а тоа предизвикува проблем затоа што тие служат и како храна на одредени видови на алги кои може да се развијат толку многу што ја попречуваат дифузијата на кислородот од воздухот во водената средина и обратно, изложувајќи ја со тоа преостанатата флора и фауна на опасност од целосно изумирање. Зелено-сината алга (цијанобактерија) е дел од овие алги, и има способност да го изолира азотот директно од воздухот. Оваа алга е токсична, отровот ги напаѓа црниот дроб, нервниот систем и кожата. Отровот се ослободува во водата при распад на клетките или нивно изумирање.

Изумрените алги се храна за анаеробните бактерии при што се ослободуваат големи количини на метан и сулфурводород кои се штетни за организмите кои користат кислород. Сето ова води кон изумирање на водениот

жив свет. Од тие еколошки причини, полифосфатите денес се заменети со комплекси или зеолити.

Понудени се и други соединенија како замена на триполифосфатот, бидејќи може да градат комплекси или да се однесуваат како јоноизменувачи, но овие соединенија ја немаат способноста за дисперзирање на нечистотијата. Такви соединенија се: нитрило триоцетна киселина (NTA), етилен диамин тетра оцетна киселина (EDTA), лимонска киселина, полималеинска киселина и др.

Примената на нитрило триоцетна киселина (NTA), како и етилен диамин тетра оцетна киселина (EDTA) може да се сретне во текстилната индустрија во бањите за бојење, поради намалување на тврдината на водата. Овие соединенија имаат слаба биоразградливост која предизвикува еколошки проблеми.

Лимонската киселина употребена сама во процесите на перење не дава некои посебни резултати, но во присуство на полимери на поликарбонски киселини, хомо и кополимери на малеинска, акрилна и други киселини се добиле добри резултати.

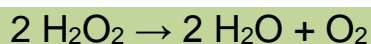
Во индустријата за детергенти посебно место имаат зеолитите (натриум-алуминиум силикати) кои во комбинација со некои видови на електролити успешно ги заменуваат полифосфатите. Зеолитот 4A се покажал како најдобар за детергентската индустрија. Зеолитите се микрокристали со добро дефинирана кристална структура. Содржат силициум, алуминиум и кислород во структурата, а вода или други молекули во нивните пори.

Структурата на зеолитите може да биде со еден атом на силициум и алуминиум на средината и кислородни атоми од страните распоредени во тетраедар. Овие тетраедри може да се соединат со нивните агли и да дадат комплексна структура. Оваа структура може да содржи поврзани канали во кои може да се вметнат мали молекули со димензии од три до десет ангстреми. Многу од природните зеолити се добиени од вулкански карпи во текот на педесет до педесет илјади години (околу 130 различни структури на зеолити). Содржат 10-15 % вода (зеолитна вода) која може да се отстрани со греење на зеолитот на температура преку 100 °C.

Денес со едноставен процес за кратко време се добиваат синтетички зеолити од силициум и алуминиум (добиени се повеќе од 200 вида на зеолити). Нивната употреба е голема во текстилната и прехранбената индустрија и во земјоделството. Употребата е можна поради нивната способност да адсорбираат, способност да дејствуваат како јоноизменувачи и како катализатори.

### 8.4.3. Средства за белење

Повеќе години во детергентите како средство за белење се употребувал натриум перборат кој е извор на водороден пероксид. Водородниот пероксид може да разгради разни вообичаени дамки на 70 °C или на повисоки температури, а неговите својства зависат од неговата разградба (со ензими или со Cu и Fe јони). Овие метални јони го разградуваат пероксидот:



Во денешно време просечната температура на перење сè повеќе се намалува ( $< 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), особено за производите обоени во светли тонови, како и грижата за штедење на енергија. За таа цел се додаваат производи на база на пероцетна киселина, како што е, на пример, тетраацетилетиленндиамин (TAED). Дејството на овој систем се состои во тоа што TAED во присуство на водороден пероксид преоѓа во пероцетна киселина што овозможува белење на  $50\text{--}60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Во почетокот TAED во детергентите се додавал во многу мали количини, бидејќи бил многу скап, но подоцна кога станува достапен на пазарот се додава во поголеми количини, а во помали перборатот.

Покрај оксидациските средства кои во одредени услови одделуваат активен кислород, во посебни примени се употребуваат и соединенија со активен хлор.

За белење на пониски температури порано се користел само натриум хипохлорит како раствор, но поради агресивноста (оштетувања на влакната, корозија и сл.), примената е сведена на минимум. Денес се препорачуваат трихлор деривати на цианурната киселина во прав и тоа со различна содржина на активен хлор.

#### **8.4.4. Помошни средства**

Во детергентите како додатоци често се употребуваат и помошни средства кои спречуваат редепозиција на нечистотиите и посивување на облеката, оптички средства за белење, средства против пенење, ензими, парфери и сл.

##### **8.4.4.1. Инхибитори на редепозиција на нечистотиите**

При перењето постои можност честичките од нечистотиите да се редепонираат на текстилниот материјал, да се врзат со влакното и на тој начин да предизвикаат дополнително валкање. Поради тоа, во детергентите мора да има додатоци кои ќе го спречат депонирањето на нечистотиите врз текстилот.

Како најупотребувано соединение во детергентите за оваа цел е карбоксиметилцелулозата која иреверзибилно се адсорбира на површината на влакното, создавајќи електрична бариера која не дозволува честичките на нечистотиите кои имаат ист полнеж и се наоѓаат во растворот повторно да се вратат на текстилниот материјал. Карбоксиметилцелулозата особено е интересна како додаток во детергентите за перење на памучни материјали.

Инхибитори против валкање како што се хидрофилните олигомери се додаваат во детергентите кои се користат за перење на синтетички материјали како што се полиамидните или полиестерските. Адсорпцијата на овие олигомери не е од иреверзибилен карактер, па се отстрануваат од влакното со плакнење истовремено со плакнењето на нечистотиите.

##### **8.4.4.2. Оптички средства за белење**

Како додаток во детергентите често се користат и оптички средства за белење. Тоа се органски материи со структура слична на органските бои. Имаат способност да адсорбираат електромагнетни бранови во ултравиолетовото подрачје, да ги трансформираат и емитуваат во видливиот

дел од спектарот. На пример: емитираат електромагнетни бранови со бранова должина од 400 до 420 nm сина светлина која може да ја компензира жолтата боја и да предизвика визуелна белина. Како оптички средства за белење, особено за целулозни влакна, се применуваат деривати на стилбен. Дериватите на стилбенот не се постојани во однос на хипохлоритните и хлоритните белила, па денес се воведени нови средства кои имаат стабилност со овие оксидациони средства (на пр. дериват на бензидин). Молекулите на овие соединенија се издолжени како и молекулите на директните бои.

#### 8.4.4.3. Средства против пенење

Површински активните материи кои се користат како активни компоненти во средствата за перење имаат голема способност за пенење што може да доведе до создавање на големи количини на пена во машините за перење. Овие големи количини на пена може да ја намалат подвижноста на материјалот што се пере, а со тоа да се намали и ефикасноста на перењето. Од овие причини средствата за перење би требало да имаат и средства против пенење (антипенливци). Сапуните со долги јаглеводородни вериги ( $C_{19}H_{39}-COONa$  или  $C_{21}H_{43}-COONa$ ) се применуваат како антипенливци.

Спречувањето на создавање на пена може да се постигне и со комбинирање на површински активните материи со употреба на масни киселини со 16-20 јаглородни атоми во хидрофобниот дел како антипенливци.

#### 8.4.4.4. Ензими

Најпрво во развиените земји започнале да се применуваат ензими во составот на детергентите, а веќе денес речиси во сите детергенти се содржат ензими. Од нечистотиите кои најчесто се среќаваат на текстилните материјали се дамки од протеини, маснотии и скроб, па поради тоа и најупотребувани ензими во детергентите се протеази, липази, амилази, целулази и синтетички ензими (табела 11).

**Табела 11 – Ензими кои се употребуваат во детергентите**

| Ензими                     | Тип на нечистотија                                                                                                                             | Извор                                                                                                                                        |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Протеази<br>биоразградливи | Дамки од протеини (крв, млеко, јајца, трева, пот).<br>Не се применуваат во детергенти за волна и свила поради протеинскиот состав на влакната. | <i>Bacillus licheniformis</i><br><i>Bacillus amyloliquefa</i>                                                                                |
| Липази<br>биоразградливи   | Дамки од масло или масти (масло за јадење, маргарин, путер, сосови, козметика, кармин).                                                        | <i>Pseudomonas glumae</i><br><i>Humicola lanuginose</i>                                                                                      |
| Амилази<br>биоразградливи  | Дамки од скроб (компири, сосови, тестенини, чоколада, крем).                                                                                   | <i>Bacillus licheniformis</i><br>pH /10.5, 85 °C                                                                                             |
| Целулази<br>биоразградливи | Микровлакна кои се создаваат со постојана употреба и перење на целулозните материјали.                                                         | <i>Aspergillus niger</i><br><i>Trichoderma reesei</i><br><i>Trichoderma viride</i><br><i>Humicola insolens</i><br><i>Bacillus schacricus</i> |



Повеќе видови дамки на текстилот може да се отстранат со перење на високи температури при силно механичко дејство, но при вакви ригорозни услови на перење може да дојде до делумно оштетување на текстилниот материјал. Поради овие причини е дојдено до примена на ензимите во детергентите, бидејќи тие ја намалуваат температурата и времето на перење, а со тоа и механичкото дејство и на тој начин се изведува сигурно перење без некое оштетување на текстилниот материјал.

Оптималната температура на нивното дејство е околу 60 °C, па затоа нивното дејство е особено важно во процесот на претперење. Додадените протеази во текот на претперење, на пониски температури и **pH** до 10, хидролитички ги разградуваат нерастворливите протеини во вода до соединенија кои лесно се раствораат и се отстрануваат од влакното.

Во детергентите може да има додадено и амилази кои дејствуваат на температури до 100 °C и **pH** до 11 и кои во текот на перењето ги отстрануваат дамките од скроб.

Липазите додадени во некои детергенти дејствуваат во **pH** до 12 и во широко температурно подрачје што ги прави погодни за примена.

Во одредени детергенти може да има додадено и целулази кои дејствуваат во **pH** од 7 до 9,5, кои во текот на перењето ги отстрануваат цврстите честички на производите од целулозни влакна (памук или мешавина од памук со други влакна).

Во некои случаи, ако има потреба од дезинфекција на текстилот што се пере, се употребуваат средствата за перење во кои се додадени антибактерициди.

#### **8.4.4.5. Полнила**

Како што се додава водата во течните детергенти, така во составот на прашочните детергенти се додава натриум сулфат со 99 % чистота, како полнило. Полнилата треба да се евтини, да се инертни во однос на преостанатите компоненти и да не влијаат негативно врз текстилниот материјал што се пере. Утврдено е дека натриум сулфатот нема негативни дејства на текстилниот материјал, не е корозивно соединение, и не ја менува стабилноста на формулацијата во текот на складирањето.

### **8.5. Видови детергенти**

Сега има на располагање широк спектар на детергенти и други хемикалии за влажно чистење. Некои производи се продаваат со машините за влажно чистење, додека други може да се купат од дистрибутерите или директно од производителот. Детергентите може да се поделат во две групи:

1. Средства за универзално перење;
2. Средства за специјална намена.

### 8.5.1. Средства за универзално перење

Детергентите за универзално перење имаат најголема примена, пред сè поради можноста да се применат за перење на сите температури (40, 60 и 90 °C). Составот на еден типичен универзален детергент за перење е следниот:

- Анјонактивни површински активни материи (ПАМ) (5-10 %);
- Нејоногени ПАМ (1-5 %);
- Сапуни (1-5 %);
- Билдери (10-40 %);
- Зеолит 4А (0-30 %);
- Етилендиамин тетраацетат (ЕДТА) (0,2-2 %);
- Оксидационо средство за белење (15-35 %);
- Инхибитор на редепозиција на нечистотиите (0,5-2 %);
- Ензими (1-3 %);
- Оптичко средство за белење (0,1-0,3 %);
- Натриум силикат (2-7 %);
- Неутрални соли (0-20 %);
- Боја (0-0,001 %)

### 8.5.2. Средства за специјална намена

Средствата за специјална намена се посебни детергенти направени според посебните барања што треба да ги исполнуваат за да може да се применат. Многу компании нудат разни детергенти приспособени и кон секоја одредена класификација на облека. Голем дел од нечистата облека може да се пере, во фазата на претперење, со посебен детергент што не содржи перборати и содржи помала количина на билдери. Обоена облека може да се пере со детергенти што не содржат средства за белење и обично рН на бањата за перење со овие средства е понизок за еден од рН на бањата за перење со универзални детергенти.

**Детергентите за претперење** содржат голем процент на нејоногени ПАМ кои овозможуваат добро отстранување на масните нечистотии во текот на претперењето. Ензимите се додаваат за отстранување на протеинските и скробните нечистотии. Не се потребни оптички средства за белење.

**Детергентите за перење волна** и други нежни материјали се наменети само за волна и свила, бидејќи волната не може да се пере во алкална средина. Содржат поголем процент на нејоногени ПАМ, а не содржат протеази. Перењето е на температура од 40 °C со нежно мешање, а детергентите имаат и регулатор на пената со што дополнително се намалува механичкото дејство.

**Течните детергенти** имаат помала примена и се користат во помали количини. Содржат поголем процент на анјонактивни ПАМ и поголем процент на сапуни кои служат како омекнувачи на водата. Вкупниот процент на активни компоненти е околу 60 %.

**Компактни детергенти** (високо концентрирани детергенти) се создадени во поново време со цел да се отстранат сите непотребни баластни компоненти како: вишок на амбалажа, разни полнила, разни неискористени придружни компоненти. Компактноста се состои во зголемување на специфичната маса,

односно набивање на повеќе маса во помал волумен. Предностите на овие детергенти се: помал простор за складирање, помало загадување на отпадните води (отстранување на натриум сулфатот), помала потрошувачка на фолија за пакување и сл. Содржат зголемен додаток на ТАЕД за сметка на перборатот и содржат поголем процент на ензими.

## 8.6. Дополнителни средства

Типични хемикалии кои се користат при влажното чистење вклучуваат средства за отстранување на дамки, детергенти, средства за омекнување, средства за окрутување и сл. Бидејќи влажното чистење на дамки на база на вода е различно од хемиското чистење, процесот на третирање на дамки ќе бара различни хемикалии и мора да се внимава да не се користат средства за хемиско чистење кои се несоодветни за влажно чистење. Некои од овие средства на почетокот биле наменети за миење на рацете или перење, кои подоцна биле адаптирани за машини базирани врз влажно чистење. Други, пак, ќе бидат специјално формулирани само за влажно чистење.

Постои листа за безбедни материјали (Material Data Safety Sheets - MSDS) во која некои од хемикалиите наведени тука се комплетно неотровни, додека други содржат мали количини на опасни материји. Овие информативни листи обезбедуваат информации за специфични хемикалии и ризиците поврзани со нивната употреба.

На крајот од процесот на перење понекогаш се користат разни средства кои ѝ даваат дополнителни својства на испраната облека како: добра еластичност, рамномерност и нежност, сјај, блесок, убав допир, добро да ја следат анатомијата на телото, помагаат во спречување на собирањето и сл.

Познато е дека облеката во текот на перењето ја губи својата еластичност, потешко се пере, многу се брчка, а синтетичките ткаенини се лепат за кожата. Поради овие проблеми пожелно е да се додадат средства за омекнување во последната фаза на плакнење. Овие средства им ја враќаат природната мекост на текстилните материјали, го олеснуваат чистењето, а облеката при перењето и носењето помалку се брчка и е поудобна за носење.

Средствата за омекнување кои се користат во перењето треба да ги имаат следните својства:

- Мек, убав допир;
- Да ја зголеми еластичноста на влакната;
- Да го спречи создавањето на статички електрицитет;
- Да го олесни чистењето;
- Да ѝ даде пријатен мирис на облеката;
- Да го скрати времето на сушење.

Додавањето на овие средства треба да биде во оптимална концентрација, а не во вишок, бидејќи зголемената концентрација дава масен и лизгав допир.

Некои од текстилните материјали понекогаш треба да имаат одредена крутост која може да се постигне со примена на разни скрбови или со примена на синтетички средства за скрбење.

## 8.7. Технолошки процес на влажно чистење

Технолошкиот процес на влажно чистење (перење) се состои од неколку постапки кои се изведуваат по следниот редослед:

- Прием, обележување и сортирање на текстилот за перење;
- Предтретман;
- Третман – влажно чистење;
- Дополнително облагородување на облеката;
- Сушење;
- Пеглање и други завршни постапки;
- Издавање на облеката.

### 8.7.1. Прием, обележување и сортирање на текстилот за перење

Облеката и други текстилни предмети по потреба се предаваат во сервис за професионално чистење каде што има соодветна опрема за чистење. Текстилните предмети за влажно чистење се избираат врз основа на прикачената етикета која има симбол за дозволено влажно чистење, нежно перење или рачно перење, истакнувајќи дека искусен чистач може да земе на влажно чистење и облека што нема такви знаци. Исто така, при изборот на материјали за влажно чистење треба да се посвети посебно внимание за тоа дали е дозволено сушење во сушара со барабан или сушење на воздух.

Овде текстилната стока поминува низ неколку постапки од приемот па сè додека не се подготви за испорака на клиентите.

При приемот облеката треба внимателно да се прегледа во врска со нечистотијата и дамкиите што може да прават проблем во текот на чистењето. Веднаш по приемот на облеката се прави обележување на облеката со поставување на идентификациони картички кои се шијат или се лепат со специјален лепак. Обележувањето може да се изведе рачно со мастило постојано на средствата за перење и белење или со автоматски машини за обележување кои користат ленти од ацетатна свила. Овие машини може да комбинираат букви, броеви и бои, а обично користат за секој ден од неделата лента во друга боја. Обележувањето се изведува на прегледно место кое при сортирањето на текстилот за перење, транспорт и испорака овозможува лесно читање на знаците.

По обележувањето текстилот се сортира. Сортирањето најчесто се изведува по следниот редослед: според видот на текстилниот материјал, според бојата, според видот на артиклот и според степенот на валканост. Така, на пример, прво, во зависност од видот, текстилот се сортира на производи од памук и лен, производи од волна и полуволенни производи, производи од вискоза, производи од синтетички влакна итн. Потоа, секоја од овој вид се сортира според бели, светли или темни бои. Според степенот на валканост текстилот се дели на слабо валкан без дамки, средно валкан и многу валкан. Оние за кои е потребна посебна постапка на чистење или претходна обработка се одделуваат од оние кои се чистат со редовна постапка. Класификацијата варира зависно од големината на сервисот и опремата. Многу сервиси ги отстрануваат додатоците и ги чистат нив поодделно. Кршливите додатоци како

што се токи, копчиња и украси се отстрануваат и се испраќаат во одделот за шиене каде што подоцна ќе бидат сошени на исчистената облека. Од џебовите се отстрануваат сите предмети кои може да предизвикаат оштетување во текот на чистењето не само на текстилот туку и на машините. Некои метални додатоци кои не може лесно да се отстранат, се покриваат, така што тие да не предизвикаат штета на ткаенината. Џебовите, манжетните и рабовите се четкаат за да се отстрани лабавата нечистотија и влакна.

За можните последици од влажното чистење треба да се извести клиентот. При приемот на облеката во присуство на клиентот мора да се даде општа оценка за состојбата во која се наоѓа затоа што ова многу придонесува за намалување на рекламацијата. Исто така, при приемот на облеката мора да се назначат сите испитувања што треба да се направат за да се одреди најдобрата постапка за чистење. Ако се види дека текстилот не може да се исчисти без оштетување му се враќа на клиентот.

Условите за прием и испорака на облеката мора да бидат напишани на белешката што му се издава на клиентот.

### **8.7.2. Предтретман**

Со влажно чистење ефикасно се отстранува широк спектар на дамки и нечистотија, но понекогаш е потребно да се направи предтретман на специфични, стари и фиксирани нечистотии, масни и пигментни површини. Текстилните предмети на кои речиси секогаш им е потребен предтретман се кошули (ракавите и јака), кебиња, јакни и така натаму. За таа цел се користат посебни средства од различни производители: на пр. Büfa Detafix, Ultra Clean, Oldozym AP, Oldopal Forte. На слика 18 е дадена машина за дешифрирање на дамки.

Прво облеката се потопува во раствор од млека вода и синтетички детергент или неутрален сапун. Потоа некое одредено време облеката рачно се четка на специјално направена маса. Ова механичко дејство е површинско дејство кое е помалку драстично од механичкото дејство на машината за перење. Потоа облеката се носи на серија од плакнење и правилно дотерување на третманот на соодветна боја.

Исто така, постои и машина со кабина за отстранување на дамки која е поврзана со компресор (слика 19). Ова овозможува на излезот од пиштолот под притисок да се издувува средство за чистење кое целосно поминува низ материјалот. Во склоп на кабината постои палета на производи за отстранување на дамки. Со овие производи може да се отстранат дамките од различно потекло како што се: масла, бои, смоли, гуми за цваќање, црвено вино, кечап, кармин, маркер, пенкало, молив, коректор, мастило итн.



Некои бели облеку може да бараат белење. Третманот на белење е бавен, благ третман кој користи благи белила на ниска температура за неколку часа. Третманот не смее да ја намали јачината на ткаенината или да предизвика други оштетувања на ткаенината.

**Слика 18 – Машина за дешифрирање на дамки**



**Сл 19 – Машина за отстранување на дамки**

### **8.7.3. Третман на влажно чистење на текстилот во машини**

Со процесот на влажно чистење (перење) може да се одржува текстилна облека направена од следниве влакна и влакнести структури:

- волна, свила, кашмир, ангора, памук, лен;
- мешавини со волна;
- вискозни влакна, ацетатни влакна;
- полиакрилни влакна;
- полиестерски влакна и др.

Намената на облека која може да се одржува со процес на влажно чистење е многу разновидна, и вклучува:

- деловни костуми, водоотпорна облека (противпожарни униформи, скијачки униформи, кабаници против дожд итн.);
- спортска облека;
- облека за одмор;
- венчаници, плетени џемпери и јакни, палта;
- биопрекривачи кои имаат ознака за дозволено перење;
- кебиња и перници полнети со пердуви;
- завеси и декори;
- кебиња, јоргани;
- облека со рефлектирачки ознаки и др.

Голем дел од облеката може да биде влажно чистена без да се изгуби нејзината оригинална текстура, боја, или форма. Сепак, иако се преземаат мерки на претпазливост и внимателно се постапува со облеката, некои материјали ненормално се намалуваат за време на влажното чистење и често не може да се преобликуваат во нормална големина.

Исто така, ако средството за бојење кое дава боја на ткаенината или дизајнот се применило неправилно при производството, боите може да се разлијат или да ја менуваат бојата во текот на процесот на влажно чистење. Поради оваа причина, кај многу хемиски чистења се смета дека е препорачливо да се добие дозвола од корисникот пред влажно чистење на облеката.

Третманот на перење на различни текстилни производи во машини опфаќа:

- перење на груб текстил;
- перење на фин текстил;
- перење на обоен текстил.

Во **груб текстил** спаѓа постелнината од памук, лен и други влакна кои може да се перат во јако базна средина на повисоки температури од 80-90 °C. Процесот на перење може да се изведе во една, две или три бањи (предперење, прво и второ перење). Предперењето се изведува на 40-50 °C, а перењето на 90 °C. Времетраењето во одделните бањи е од 10 до 15 min. Температурата во текот на перењето треба постепено да се зголеми до 90 °C. На крај по перењето, за да се отстранат средствата за перење, текстилот треба да се исплакне со топла, а потоа со студена вода. Заостанатите бази, на крајот од перењето, на текстилниот материјал може да предизвикаат пожолтување.

Количината на растворот за перење има големо значење за механичкото дејство во текот на перењето на текстилот. Така, со зголемување на количината на растворот за перење, се намалува механичкото дејство. Поради овие причини различни текстилни производи се перат при различни модули на бањата (најчесто 1:5; 1:7; 1:8, а поретко во модули 1:10 и 1:12). Така, на пример, предперењето обично се изведува во модул 1:6, перењето во модул 1:5, белењето и плакнењето во модул 1:7 или 1:8. Не може да се дадат податоци за некоја универзална постапка за перење на груб текстил, бидејќи тоа зависи и од тврдината на водата. Во табела 12 е даден еден пример за технолошка програма за перење на нормално валкан текстил.

**Табела 12 – Технолошка програма за перење на нормално валкан текстил**

| Работни постапки   | Време (min) | Модул | Температура (°C) | Средства за перење по kg сува облека                |
|--------------------|-------------|-------|------------------|-----------------------------------------------------|
| Предперење         | 8-10        | 1:6   | 40               | 15 g Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ,<br>8 g сапун |
| Перење             | 20-30       | 1:5   | 85               | 16 g сапун,<br>10 g Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> |
| Прво плакнење      | 5           | 1:5   | 60               |                                                     |
| Второ плакнење     | 5           | 1:6   | Студена вода     |                                                     |
| Белење             | 10          | 1:5   | 25               | 10 g NaClO                                          |
| Плакнење           | 5           | 1:6   | Студена вода     |                                                     |
| Антихлор обработка | 5           | 1:6   | Студена вода     | 1g Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>    |

Трагите од употребените средства за белење (NaClO) се отстрануваат со антихлорна обработка со Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. За перење на многу валкана облека се применуваат специјални средства за перење. Температурата во текот на перењето постепено се покачува до 80-90 °C и на таа температура се пере до 30 минути. Потоа бањата се лади на 70 °C и во неа се додава перборат. Со перење се продолжува во наредните 10 минути. Првото плакнење се изведува со топла вода на 50-60 °C.

Во **фин текстил** спаѓаат производи од волна, свила, нежна трикотажа од вискозни и синтетички влакна, како и производи од полиакрилонитрилни влакна што не може да се перат на високи температури во базна средина, бидејќи се оштетуваат.

За перење волнени ткаенини или облека треба да се користи мека вода и неутрални детергенти. Може да се перат рачно или машински. За рачно перење, пред поставувањето на ткаенините во када со вода, водата треба да се загрее на температура од 30 °C до 38 °C, малку повеќе од млака. Во водата треба да се стави доволно детергент со добар квалитет, за да се направи сапуница. Додавањето на малку амонијак ќе помогне нечистотијата полесно да излезе од ткаенината. Облеката, кебињата или ткаенините прво треба да се четкаат и тресат за да се отстранат сите лабави влакна, прашина или други честички, а потоа се ставаат во кадата со вода да се натопат, околу еден час, по што треба да се гмечат и влечат наназад и нанапред, горе и долу во водата со сапуницата. Тие никогаш не треба да се тријат или да се цедат. Детергентот не треба да се наноси директно на ткаенината. Волнената ткаенина сега може да се отстрани во друга када полна со вода на истата температура, но со помалку детергент и амонијак. Тука тие се мешаат и гмечат на истиот внимателен начин, се плакнат и отстрануваат за последното плакнење во трета када со 1 % раствор на оцетна киселина за сочувување на бојата, на истата млака температура. По последното плакнење водата се истиснува нежно и ткаенините се сушат.

Машинското перење на производи од волна се изведува по технолошка програма дадена во табела 13.



**Табела 13 – Технолошка програма за перење на производи од волна**

| Работни постапки | Време (min) | Модул | Температура (°C) | Средства за перење (g/dm <sup>3</sup> ) |
|------------------|-------------|-------|------------------|-----------------------------------------|
| Предперење       | 10          | 1:8   | 30-40            | 6-8                                     |
| Перење           | 15          | 1:8   | 30-40            | 6                                       |
| Прво плакнење    | 5           | 1:8   | 30               |                                         |
| Второ плакнење   | 5           | 1:10  | 30               |                                         |

Плакнењето со студена вода треба да продолжи до целосно отстранување на пената. Не е препорачливо центрифугирање на волнени производи.

Облеката од вештачка или од природна свила има потреба од ист третман како волната, па затоа се пере во исти услови како и волната, со неутрални детергенти и температура до 70 °C. Свилата не реагира исто како волната под условите на топлина, база и триење. Водата што ќе се користи за перење на свила треба да биде мека, топла, не жешка и треба да се користи само неутрален детергент. Свилата не треба да се трие, гмечи или цеди со некој цедач, но едноставно да се влече наназад и нанапред, горе и долу.

Најдобро е процесот на перење да се одвива во две бањи, предперење со 15 g/kg неутрален детергент за време од 15 min за отстранување на грубите нечистотии и перење со детергент со фосфати за отстранување на пигментни нечистотии. За време на плакнењето, за да се подобри белината, се додава перборат.

Облеката од синтетички влакна се пере во слични услови како и волната. Овие производи се издржливи на поголеми механички напрегања во текот на перењето без да се избрчкаат, но имаат еден недостаток што може да ги атсорбираат и да ги задржат нечистотиите од бањата за перење што, пак, може да предизвика пожолтување или посивување на производите. Поради овие причини перењето на текстил од синтетички влакна мора да се изведе при точно одредена технолошка програма. Модулот на бањата треба да биде 1:10. За подобрување на ефектот на перење се додава алкален детергент во предперењето. По перењето се изведува многу кратко центрифугирање.

Машинското перење на производи од синтетички влакна се изведува според технолошка програма дадена во табела 14.

**Табела 14 – Технолошка програма за перење на производи од синтетички влакна**

| Работни постапки                          | Време (min) | Температура (°C) | Средства за перење (g/dm <sup>3</sup> ) |
|-------------------------------------------|-------------|------------------|-----------------------------------------|
| Предперење со неутрален детергент         | 15          | 40               | 1-2                                     |
| Предперење со алкален детергент           | 15          | 40               | 2                                       |
| Перење во неутрален детергент             | 25          | 50-60            | 2-4                                     |
| Прво плакнење                             | 5           | 40               | 5-7                                     |
| Второ плакнење                            | 5           | Студена вода     | 2                                       |
| Крајно плакнење до отстранување на пената |             |                  |                                         |

Во **обоен текстил** спаѓаат производи кои се обоени со бои постојани на перење и производи обоени со бои што се непостојани на перење. Првите може да се перат во услови како и белата облека, додека вторите се перат на температури до 45 °C. Не треба да се користат базни средства за перење, додека додавањето на натриум хлорид ја освежува бојата при перење со детергенти. Некои од боите не се постојани на натриум хипохлорит, па обоениот текстил не се бели со овие средства.

Обоените стоки од кој било вид при перењето имаат потреба од посебни мерки на претпазливост кои зависат од природата на боите во материјалот. Причините кои веројатно може да предизвикаат исчезнување на боите се:

- Долго натопување во вода;
- Вриење или прегревање;
- Ладна вода или замрзнување;
- Базни – соди за перење, течности за перење, прашоци за перење, некавалитетни сапуни;
- При перење на текстил со две различни бои во иста када во исто време може да има афинитет помеѓу овие две бои;
- Изложување на директна сончева светлина;
- Пеглање со премногу жешка пегла.

Боите некогаш може да бидат така поставени што тие нема да исчезнат при перењето под обични услови. Оваа посакувана цел може да се постигне со користење во водата за перење на некои средства како: сол, стипса, боракс, оцет или говедска жолчка. Понекогаш тие како средства се разликуваат во голема мера и нема општа насока дали може или треба да се додадат. Така, ако за некои бои се добри, за други може да предизвикаат нивно исчезнување.

Машинското перење на обоена облека се изведува според технолошка програма дадена во табела 15.

**Табела 15 – Технолошка програма за перење на обоена облека**

| Работни постапки    | Време (min) | Модул | Температура (°C) | Средства за перење (g/dm <sup>3</sup> ) |
|---------------------|-------------|-------|------------------|-----------------------------------------|
| Предперење          | 10          | 1:8   | Студена вода     |                                         |
| Перење со детергент | 20          | 1:6   | 40-45            | 1-3                                     |
| Готварска сол       |             |       |                  | 1-2                                     |
| Прво плакнење       | 5           | 1:8   | 30-40            | 0,5 средство за белење                  |
| Крајно плакнење     |             |       | Студена вода     |                                         |

### 8.7.3.1. Машини за влажно чистење

Еколошки безбедните, незагадувачки системи за влажно чистење се идеална замена за перхлоретиленот. Користат вода и се во согласност со сите прописи за заштита на животната средина и незагадување, даваат посветла и помекка облека и намалени оперативни трошоци во однос на хемиското

чистење. Идеални се за чистење на производи од свила, волна, кашмир, ангора, памук, лен, вискоза, мешавини, кожа, антилопа и др.

Професионалното влажно чистење може да се нарече нешто старо и нешто ново. Чистењето со вода отсекогаш било дел од понудата на професионалните сервиси. Способноста да се исчисти еден голем дел од облеката во вода на економски одржлив начин станало можно со развојот на машина на база на влажно чистење. Со намалувањето на зависноста од перхлоретиленот – еден од најчесто користените растворувачи за хемиско чистење – влажното чистење може да ја намали загриженоста во врска со животната средина и влијанието на облеката на здравјето од индустријата на чистење.

Современата машина за влажно чистење користи големи, специјализирани машини за нежно перење и сушење алишта. Со влажно чистење облеката се пере нежно како да е рачно перена. Овие машини може да се програмираат за многу променливи елементи, како што се механички дејства (однос на движење и мирување во дадено време), вода и температура на перење и сушење, нивоа на влажност во сушарата, и волумен на вода и детергент при перењето. Сервисерите може да ги постават машините на неколку вртежи во минута (5-6 вртежи/мин.) за намалување на стресот на деликатни ткаенини во текот на перењето. (Спротивно на тоа, типичната домашна машина за перење може да ја ротира облеката неколку десетици пати во минута.) Исто така, центрифугирањето треба да е со постепено забрзување за да може во текот на цедењето облеката подеднакво да се сложи во барабанот и на тој начин се избегнува прекумерно брчкање и брчки. Оваа флексибилна технологија им овозможува на сервисерите со контроли на управување да го прилагодат влажното перење да одговара на специфичните потреби на ткаенината. Сушењето треба да биде во посебна сушара на одредена вредност на влажност и температура (автоматска регулација) кои се различни во зависност од осетливоста на материјалот што се суши за да се спречи собирањето на материјалот.

За безбедно чистење на ткаенини кои може да се соберат кога се перат со вода и се сушат, сервисерите може да го зголемат износот на вода ослободен од влажните алишта по циклусот на последното плакнење, така што ќе биде потребно минимално сушење. Обучените сервисери за влажно чистење, исто така, користат и други алатки за да се осигураат дека облеката е безбедно исчистена.

За облека што ја губи бојата, сервисерите може да применат средство што ќе ја заштити бојата при перењето да излезе од облеката. Нови, благи детергенти за белење може да се користат за отстранување на тешки нечистотии без намалување на бојата. Омекнувачите на ткаенини може да се додаваат во текот на циклусот на влажно чистење за да се врати мекоста на ткаенината и свежината на облеките кога се суши.

Некоја облека може да биде извалкана до таков степен што потопувањето во растворувач на хемиско чистење да не е соодветно. Влажното чистење е процес на чистење на облеката во вода и детергенти растворливи во вода. Може да се користи сапун за перење или синтетички детергенти за влажно чистење. При влажното чистење мора да се почитуваат мерките на претпазливост за да се спречи собирање, губење на бојата и дисторзија (нарушување) на ткаенината. Индустријата за чистење се однесува

соодветно со примената на влажно чистење во обновувањето на облеката на прифатлива состојба кога сите други методи се неуспешни.

Основните претпоставки за да се добие добар резултат е да се применат постапки со оптимизирана програма. Посебно внимание треба да се обрне уште и на изборот на хемикалии кои се користат во постапката на перење. Треба да се внимава и на трајноста на детергентите и на омекнувачите во складот. Хемикалиите на кои им е изминат рокот на траење не треба да се користат. Добриот детергент треба да ги отстрани фините нечистоти и маснотиите од сите видови текстилни производи, а потоа треба да ги задржи во бањата за да не може да се вратат на текстилот со што ефектот на чистење би бил значително намален. Затоа, детергентите се комплекс составен од мешавина на анјонски и нејонски сурфактанти, секвестранти, ензими, инхибитори на пена, средства за заштита на влакна, оптички белила, мириси и разни други додатоци.

Задачата на сурфактантите е да се отстрани нечистотијата од текстилот. Нејонските и анјонските сурфактанти треба да се добро балансирани и нивниот правилен избор зависи од температурата на перење и видот на алишта кои треба да се перат.

Ензимите ги разградуваат протеините, јаглехидратите и масните. Тие се органски биокатализатори и многу се осетливи на условите на обработка.

Секвестрантите ги одржуваат јоните на калциум, магнезиум и тешките метали во бањата за да се избегне формирање на природни сапуни и таложeње на облеката.

Оптичките белила даваат белина. Омекнувачот кој се додава во последната бања има задача на обработената облека да ѝ даде конечен изглед и допир. Тој треба да ја омекне облеката и во исто време да ѝ даде еластичност и треба да помогне во сушењето да не се развие статички електрицитет. Затоа, тој е составен од повеќе компоненти.

Влажното чистење во блиска иднина ќе се применува уште повеќе, за што придонесуваат еколошките барања и модните трендови во облекувањето:

- Сè повеќе и повеќе се носи облека која може да се обработи во водена бања;

- Намалување на учеството на облека со постава која мора да се исчисти во растворувачи;

- Некоја облека има јаки или вградени ленти од кожа кои не може се чистат во растворувач;

- Бела и светла облека исчистена во воден медиум ја задржува свежината која би се изгубила при чистење во растворувач;

- Со чистењето во воден медиум со додавање на омекнувачи и мириси се добива убав мек допир и свеж мирис, додека по хемиското чистење често останува мирис на растворувачот;

- Облеката што е нечиста од урина и од некои други органски загадувачи растворливи во вода не може темелно да се исчисти во хемиско чистење и бара дополнително перење во вода;

- Со чистење во вода кожата не се обезмастува во толкава мера како во органските растворувачи, па според тоа и дополнителната обработка по чистењето е многу полесна и не постои поголема опасност од оштетување при чистењето на кожната облека.

Машините за влажно чистење имаат многу заеднички карактеристики. Компјутерската контрола, програмирањето и други слични карактеристики се

основните компоненти на овие машини. Производителите имаат усвоено различни стратегии за нивната опрема. Некои нудат целосен пакет-систем на машина и сушач (и исто така нудат хемикалии, и завршна опрема) додека други продаваат делови и им овозможуваат на професионалните сервиси да се стави заеднички систем прилагоден на нивните потреби. Машините се со широк асортиман на големини. Разновидноста на опремата сега на пазарот им овозможува на сервисите за чистење кои размислуваат за влажно чистење да избираат меѓу брендови, технологии и големини. Во последно време се откриени голем број средства за чистење низ целиот свет кои влажното чистење го прават ефикасно и спроведливо. Сега индивидуалниот сервисер треба да одлучи каков избор на опрема и хемикалии ќе користи за неговиот сервис. На слика 20 е дадена современа машина за влажно чистење.



**Слика 20 – Машина за влажно чистење**

На табела 16 се дадени производителите на машини за влажно чистење, завршна опрема и детергенти за професионално влажно чистење.

**Табела 16 – Производители на машини за влажно чистење, завршна опрема и детергенти за професионално влажно чистење**

| Машини за влажно чистење | Завршна опрема | Детергенти |                   |
|--------------------------|----------------|------------|-------------------|
| Aqua clean               | Clean Concepts | Adco       | Kreussler         |
| Aquatex                  | High Steam     | Aqua Clean | Kirk`s Suede Life |
| Continental Girbau       | Hoffman        | Aquatex    | Laidlaw           |
| Daewoo                   | Pony           | Büfa       | Pariser           |
| Edro Dynawash            | Sankosha       | Colorex    | R.R.Street        |
| Marvel                   | Veit           | Daewoo     | Royaltone         |
| Miele                    |                | Fabritec   | Sanitone          |
| Milnor                   |                | Fiber Tech | Seitz             |
| UniMac                   |                | Gurtler    | Stamford          |

#### 8.7.4. Дополнително облагородување на облеката

Дополнителното облагородување се изведува за да се вратат оригиналните својства на текстилот и за да се олесни пеглањето. Вообичаени средства за дополнително облагородување се омекнувачи, антистатичи, полнила, специјални средства за да се постигне отпорност на вода и отпорност на масло и слично. На пример, едно такво средство е Oldopal Prefinish и со негова примена се обезбедува долготрајна свежина и ја намалува тенденцијата за туткање и истегнување. Многу важно е да се знае дека со овие видови средства не смее да се обработуваат предмети кои се импрегнирани или се предвидени за импрегнација. Друго такво средство е Terasit AP (Büfa), а со неговата примена се обезбедуваат подобри својства на пропустливост на воздух и отпорност на вода (за мантили, скијачки костими, противпожарни униформи и сл.).

#### 8.7.5. Сушење

По влажноти чистење вишокот на вода од облеката се отстранува со сушење. Во зависност од чувствителноста на текстилната облека сушењето може да се спроведе:

- на воздух;
- во сушара;
- или комбинирано.

Некои од испраните алишта, како чаршафи и сл., веднаш по центрифугирањето треба да се испеглаат. Подебелите текстилни производи, како што се крпи, пижами и сл., по центрифугирањето се сушат. Самото сушење зависи од видот на текстилниот материјал. Памучните производи се сушат на температура од 80 °C во сушари. Сушењето на синтетички и волнени материјали е на пониска температура и при пониско механичко дејство. Доколку постојат услови најдобро е облеката од синтетички влакна да се цеди и да се суши во слободна состојба.

Сушењето на сонце и на отворено се најдобри начини на сушење, но температурата никогаш не треба да биде повисока од 38 °C.

Со комбинирано сушење, по перењето, вишокотот на вода од облеката се отстранува со сушење во сушара на температура од 50-60 °C до 12-15 % остаток на влага, а потоа на воздух околу 2 часа. Теоретски се оди до остаток на влага од околу 5 %, но во пракса остатокот на влага се одредува произволно, врз основа на лично искуство и свои проценки. Сушарата е загреана да го забрза сушењето и на тој начин да го спречи оставањето на бели линии (пруги) и разливањето на боите, а протокот на воздух служи за отстранување на истутканите делови.

Сушарата би требало да има реверзибилна ротација, односно способност да ја менува насоката на вртење на барабанот. Во таква сушара може да се суши и многу чувствителна облека. Овие сушари се опремени со сензори кои електронски ја контролираат заостанатата влага на материјалот.

Ако е потребно да се пере волна и волнена облека, кебиња и прекривачи со дозволено перење во вода, потребно е да се примени посебно средство,

како на пример Oldopal Basic. Во составот содржи пуфер за контрола на pH вредноста на бањата и го одржува во опсег од pH 5,5 до pH 7,0 вредност, па дури и со додаток на алкално средство кај предтретманот.

Сушењето во сушара е на максимална температура од 60 °C (плетената облека се суши најмногу 3 мин.), а потоа на воздух. Теоретски остатокот на влага е околу 8-10 %, но во пракса се утврдува произволно, врз основа на лично искуство и свои проценки. За пердувести јакни, венчаници, фармерки и многу нечиста спортска облека може да се примени средство Oldopal L кое во својот состав има компонента за утврдување на бои (црно останува црно).

Понекогаш со детергентот се додаваат и помошни средства (додатоци) со цел да се зголеми ефектот на влажно чистење и за време на обработката во вода да даде максимална заштита и стабилизирање на влакната. Едно такво средство е Lizerna Alka (Büfa) со кое се зголемува pH на бањата и забрзува сапонификацијата на мастите, особено ако тие се присутни како поголема мрсна нечистотија.

### **8.7.6. Пеглање и завршна обработка на облеката**

И покрај софистицираната технологија на перење и сушење, текстилните материјали обработени со влажни методи повеќе се деформираат од оние кои се обработени во органски растворувачи. Враќањето во првобитната состојба со пеглање вклучува:

- маса за пеглање со можност за вшмукување, дување и парење;
- уреди за обликување (т.е. финишери);
- кукли за пеглање на јакни и капути.

Многу волнени производи не треба да се пеглаат. Оние ткаенини кои мора да се пеглаат треба да бидат прекриени со влажно платно и потоа да се притисне со тешка пегла само топла, не жешка. Кашмирот треба да е навлажнет пред пеглање.

Свилените стоки треба да се испеглаат малку влажни, освен суровата свила која треба да биде испеглана сува. Лицето на свилена ткаенина не треба да се допре со жешка пегла, а соодветниот начин да се заштити свилената ткаенина кога се пегла е покривање со лен.

Влажното чистење на облеката може да биде завршено со користење на опрема за конвенционално притискање или специјализирана опрема за затегнување. Пресите за затегнување се дизајнирани за да се спречи собирање и истегнување на облеката, со примена на затегнување по ширина и должина на облеката.

Додека некои компании за опрема велат дека нивните машини работат со стандардна опрема за притискање, завршната опрема за затегнување сè повеќе се признава како суштинска компонента на влажното чистење. Тестовите за ефикасност покажале дека влажното чистење е ефективно во конкретно чистење на облека, но димензионалните промени (собирање и истегнување) може да бидат проблем ако сервисерот не ја користи опремата за затегнување.

Опремата за затегнување функционира со користење на пареа за да се релаксираат влакната, подвижните делови да ја протегнат и обликуваат

облеката, а топлиот воздух да ја исуши. На слика 21 се дадени разни машини со посебен уред за пеглање и за завршна обработка на облеката.



**Сл 21 – Машини со посебен уред за пеглање**

На слика 22 се дадени разни машини со додаток на пиштол за пареа.



**Сл 22 – Машини со додаток на пиштол за пареа**

На слика 23 се дадени разни машини за пеглање на алишта, а на слика 24 е дадена машина за пеглање со валјак.





**Слика 23 – Машини за пеглање алишта**



**Слика 24 – Машина со валјак за пеглање**

### **8.7.7. Издавање на готовата облека**

По завршувањето на чистењето и сите завршни обработки, на крај се врши последната контрола на облеката и таа е подготвена за издавање на корисниците.

Во повеќе сервиси за чистење создадена е навика по перењето, сушењето и пеглањето алиштата да се чуваат на метални уреди со или без закачалки за панталони и закачалки за рамото на јакни, а подоцна и најлон за завиткување на алиштата пред да се предадат. На слика 25 е прикажано местото каде што се врши пакување на готовите алишта. Некои сервиси купуваат готови пластични ќеси. Исто така, некои сервиси имаат и помошни машини за пакување јоргани, кебиња и чаршафи, но кај нас поретко се

користат, бидејќи таква услуга на чистење ретко се бара од нашето население. На слика 26 е прикажана сува чиста облека подготвена за издавање.



Слика 25 – Места за пакување на алишта    Слика 26 – Сува чиста облека

## 9. Оштетувања во текот на влажното чистење

Специфичната облека (скроена или структурирана облека и високо модни елементи, често постави, опшивки и други додатоци или комплексни карактеристики на дизајнот) се однесува често различно во истиот медиум на чистење. Појавата на оштетување на овие предмети е со помала веројатност во неводен медиум отколку во воден медиум на чистење. Така, овие облеку се чистат најдобро во неводен медиум. Голем дел од облеката, како што се мантили, панталони, мантили за дожд и џемпери може да се чистат и во двата медиуми. Кошули, кебиња, вреќи за спиење и постелнина најдобро се чистат во воден медиум.

Потенцијалното отстапување од инструкциите за нега на етикетата го зголемува ризикот од неуспешна нега на облеката. Ова не е препорачливо, но секој сервисер, секако, има можност да ги игнорира инструкциите за нега. Но, ако ја оштети облеката, тој ќе биде одговорен за тоа. Потенцијалната штета на облеката за време на чистењето е обично поголема во воден медиум отколку во неводен медиум. Овој факт е главната причина за тоа што денес хемиското чистење уште се користи. Најважен вид на оштетување при нега на облека што може да се случи е **потенцијално собирање**. Кога облеката ќе се намали повеќе од 2 или 3 %, таа не одговара повеќе и потрошувачите ќе го забележат тоа. Собирањето може да се случи за време на чистењето, сушењето или завршувањето на процесот. Новата технологија за влажно чистење ги оптимизира и контролира добро познатите процесни параметри: време, механички дејства, топлина и хемија за да се намали собирањето. При нега на

текстилот специјалистите го класифицирале собирањето во две категории: **филцување и истегнување.**

## **9.1. Филцување**

Овој тип на намалување е уникатен за волната, бидејќи волнените влакна имаат површински скали кои предизвикуваат ефекти на диференцијални триења. Кога волнените влакна бабрат, како што тоа го прават во вода, се прошируваат и се подигаат. Ова го зголемува диференцијалниот судир помеѓу влакната и споевите што предизвикува филцување. Можно е да се намали, но не се елиминира потенцијалот на филцување на волната со процесот на адитиви кои го намалуваат триењето меѓу влакната и бубрењето на влакната.

## **9.2. Истегнување**

Во текот на чистењето на ткаенина и облека, текстилот често се истегнува, обликува и суши под тензија. Ова предизвикува латентни стресови во макроскопско ниво (меѓу влакна и предива) и на микроскопско ниво (меѓу морфологија на влакната). На макроскопски стресови генерално се истегнува со механичка акција што овозможува движење меѓу влакна и предива.

Како и сите процеси во природата, собирањето е регулирано од страна на потенцијалот што тоа може да го направи (термодинамика) и од брзината со која тоа може да се случи (кинетика). Овие аспекти се фундаментални прашања во полимерната наука и се изучувани и документирани опширно за природни и синтетички влакнести полимери.

Термодинамичката теорија предвидува дека постои рамнотежа меѓу кохезивната енергија и ентропијата кога процесот е во рамнотежа. Кохезивната енергија меѓу молекулите го задржува обликот и димензијата на влакнестиот полимер додека ентропијата го отвора и овозможува сегментална релаксација која води до собирање. Кога влакната бабрат во течност или се загреваат над нивната температура за време на чистењето или сушењето во воздухот, силата на кохезионата енергија слабее, а силата на ентропија е сè посилна. Ова ја релаксира морфологијата и влакната се собираат. Под овие услови, кинетиката на процесот ќе ги одреди димензионалните својства на влакната. Затоа, ние може само да го одложиме намалувањето на релаксацијата за време на чистењето на текстилот, но не можеме да го спречиме тоа. Практична последица е тоа што за намалување на релаксацијата е потребно време и тоа се случува кумулативно во текот на неколку циклуси на чистење. Сите професионални сервисери на текстили се добро запознаени со овој феномен и го знаат тоа како прогресивно намалување.

## **9.3. Заштита на текстилот при перење**

Заштитата на текстилот при перење е многу важно. Многу вредна ткаенина може да се оштети од неправилно перење. Прекрасните бои понекогаш може да се расипат, а меките, мазни и убави готови производи по перењето да излезат груби, цврсти и грди на изглед. Како се чистат купените

текстилни стоки е прашање од голема важност и затоа продавачот треба да ги информира своите купувачи со што тие ќе ја добијат најголемата услуга од нивните купувања.

Постојат четири работи кои треба да се земат предвид пред перење или чистење на кои било текстилни ткаенини:

1. Видот на ткаењето и ефектот од перењето и триењето;
2. Видовите на текстилни влакна употребени во ткаенината;
3. Тежината и јачината на ткаенината;
4. Степенот на отпорност на боите.

**Видот на ткаењето** е важен на овој степен, бидејќи ако ткаењето е лабаво и со лош квалитет, ткаенината не ќе може да се трие. Обично рамно ткаена стока лесно се загадува со нечистотија, а нечистотијата се држи многу слабо, па ткаенината лесно се пере. Тесно ткаена стока (дијагонална сплитка) не се загадува лесно со нечистотија, но нечистотијата се држи многу јако, па ткаенината треба многу внимателно да се пере.

**Видовите на текстилни влакна** кои се употребени во ткаенината треба да се утврдат однапред оти секое текстилно влакно бара различни методи на перење од другите. На пример, **памукот** може да издржи повеќе триење и перење од кои било други материјали во однос на неговата тежина и јачина. Но, памукот е мошне подложен на оштетување кога ќе дојде во контакт со киселини. Главните тешкотии во перењето на памучната стока се во задржувањето на сјајноста на бојата. Памукот може да издржи поголем дел од она што ќе биде штетно за други текстилни материјали.

**Ленот** е сличен на памукот во најголем број аспекти. Белите постелнини покажуваат тенденции да пожолтуваат со текот на времето, и потоа бараат специјален третман како изнесување на сончева светлина и поставување на снег или трева.

**Волната**, од друга страна, покажува повеќе различни проблеми. Волната при перење е во опасност да се намалува, стврднува, како и да ги загуби боите. При перење во претопла или премногу ладна вода, употребата на алкалии или јаки сапуни, или при триење и поминување низ тесни ролни за цедење, волнената ткаенина се собира и се стврднува. Некои алкалии дури може и да го уништат волненото влакно. Поради овие причини волната бара посебна нега во перењето.

**Свилата**, животинско влакно, исто како и волната, бара повнимателно ракување при перењето.

**Тежината и јачината на ткаенината** треба да се земе предвид со цел да се утврди каков процес на перење ќе одговара за ткаенината.

**Степенот на отпорност на боите**, исто така, треба да се земе предвид. Бои кои се отпорни под еден процес на перење може да бледнеат во друг. Така, на пример, во подготовката за перење на обоена волнена ткаенина, треба да се преземат мерки на претпазливост за да се спречи оштетување на волната или на употребената боја.

**Мешаните или комбинираните стоки** претставуваат посебен проблем кој понекогаш е тешко да се реши. Вообичаениот метод е да се перат како

материјалот да е целосно составен од најслабиот вид на влакна во својот состав. Волна и памук треба да се перат како да се сите волна. Памук и свила треба да се перат како свила.

## **9.4. Перење на волна**

За перење волнени ткаенини или облека треба да се користи мека вода. Пред поставување на ткаенини во вода, водата треба да се загрее на температура од 30 до 38 °C, малку повеќе од млака. Во водата треба да се стави доволно сапун со добар квалитет за да се направи сапуница. Додавање на малку амонијак ќе помогне нечистотијата полесно да излезе од ткаенината. Потоа облеката, ќебињата, или ткаенините треба да се четкаат и тресат за да се отстранат сите лабави влакна, прашина или други честички. Потоа се ставаат во вода да се натопат, околу еден час, по што треба да се гмечат и влечат наназад и нанапред, горе и долу во водата со сапуницата. Тие никогаш не треба да се тријат или цедат. Сапунот не треба да се нанесува директно на ткаенината.

Волнената ткаенина сега може да се префрли во друга када полна со вода на истата температура, но со помалку сапун и амонијак. Тука тие се мешаат и гмечат на истиот внимателен начин, се плакнат и се отстрануваат за последното плакнење во трета када со чиста вода на истата млака температура.

По последното плакнење, водата се истиснува нежно и ткаенините се сушат. Сушењето на сонце и на отворено се најдобри сушачи, но температурата никогаш не треба да биде повисока од 38 °C. Мека волнена стока треба да се потопи само кратко време. Ако ткаенината треба да се истегнува, ова треба да се направи само пред сушење. Најмногу волнени стоки не треба да се пеглаат. Оние ткаенини кои мора да се пеглаат треба да бидат прекриени со влажно платно и потоа да се притисне со тешка пегла, само топла, не жешка. Кашмирот треба да е навлажнет пред пеглање.

## **9.5. Перење на свила**

Свилата има потреба од ист третман како волната, иако свилата не реагира исто како волната под условите на топлина, алкалија и триење. Водата што ќе се користи за перење на свила треба да биде мека, топла, не жешка, и треба да се користи само неутрален сапун без алкалија. Свилата не треба да се трие, гмечи или цеди со некој цедач, но едноставно да се влече наназад и нанапред, горе и долу. Свилените стоки треба да се испеглаат малку влажни, освен суровата свила која треба да биде испеглана сува. Лицето на свилената ткаенина не треба да се допре со жешка пегла, а соодветниот начин да се заштити свилената ткаенина кога се пегла е покривње со лен.

## **9.6. Перење на обоени стоки**

Обоените стоки од кој било вид при перењето имаат потреба од посебни мерки на претпазливост кои зависат од природата на боите во материјалот. Причините кои веројатно може да предизвикаат исчезнување на боите се:

- Долго натопување во вода;
- Вриење или прегревање;
- Ладна вода или замрзнување;
- Бази – соди за перење, течности за перење, прашоци за перење, некавалитетни сапуни;
- При перењето на две различни бои во иста када во исто време може да се појави афинитет помеѓу овие две бои;
- Изложување на директна сончева светлина;
- Пеглање со премногу жешка пегла.

Боите некогаш може да бидат така поставени што тие нема да исчезнат при перењето под обични услови. Оваа посакувана цел може да се постигне со користење во водата за перење на некои средства како: сол, стипса, боракс, оцет или говедска жолчка. Понекогаш како средства се разликуваат во голема мера и нема општа насока дали може или треба да се додаде нешто од нив. Така, ако тие се добри за некои бои, кај други може да предизвикаат нивно исчезнување.

## **9.7. Белење на текстилот при перење**

Целта на перењето не е само да се отстрани нечистотијата туку и да се обелат или осветлат ткаенините. Во обичното перење ова се прави со механички и хемиски средства. Триењето, вриењето, плакнењето и така натаму, се механички средства, а амонијак, боракс, прашок за перење, и неколку други супстанции се хемиски средства, и најчесто се применуваат за олабавување на нечистотијата или да ја растворот. На груби, тешки ткаенини што се издржливи може да се применат и механички и хемиски средства, но колку се пофини ткаенините толку повнимателно треба да се носат одлуките за тоа кои средства се препорачливи. Во принцип, може да се каже дека, секогаш кога е можно, треба да се користат хемиски средства под услов да не се оштети ткаенината, бидејќи со хемиското чистење се штеди работна сила, додека сите механички средства бараат повеќе работа.

### **9.7.1. Хемиско средство „Bluing“**

Хемиското средство „Bluing“ обично е направено од пруската сина што се користи во перењето да ја избели ткаенината. Најмногу од текстилите се малку со жолтеникав тон и ако белењето и перењето се нецелосно направени, жолтиот тон е многу изразен.

Ова средство се меша со жолтото од ткаенината, а резултатот е добивање на побела ткаенина. Користењето на преголема количина од средството е штетно за памучните и за ленените ткаенини, бидејќи создава дамки кои многу тешко се отстрануваат.

## **9.7.2. Жолто обезбојување**

Жолтото обезбојување на свежо испрани ткаенини е практично неоправдано. Тоа е предизвикано од дефинитивно познати навики, кои лесно може да се избегнат. Причините кои најчесто ја произведуваат оваа жолта промена на бојата се:

### **1. Употребата на тврда вода**

Сите перења треба да се вршат во мека вода. Каде што меката вода не е на располагање, тврдата вода обично може да се направи мека со хемиски средства кои нема да ѝ наштетат на ткаенината.

### **2. Користењето на премногу натриум карбонат или сода за перење**

Содата за перење има сосема малку или воопшто нема ефект врз чистењето. Таа е активна хемикалија кај која има тенденција да се комбинира со некои други супстанции. При перењето, нејзината главна употреба е да се омекне тврдата вода, па лесно може да се употреби во многу поголеми количини што ја прави облеката жолта, наместо бела.

### **3. Недоволно плакнење**

По перењето на текстилната облека, следува фазата на плакнење која се повторува неколку пати сè додека не се отстранат сите претходно додадени компоненти во фазата на перење. Плакнењето е многу важна работа и треба да се изведе со многу внимание и во доволна количина за да не настанат некои последици како жолто обојување на текстилот и сл.

### **4. Користењето на премалку вода во миење на кадите**

Подобри резултати се добиени секогаш со користење на повеќе вода во миење на кадите отколку што е потребно, а не помалку.

### **5. Перење премногу набрзина и користење силни сапуни и амонијак да се забрза процесот**

Од досега кажаното може да се заклучи дека е многу важно да се одбере соодветна програма за перење на машината за секој вид текстил. Перењето да не се изведува премногу набрзина, туку да му се даде толку време колку што е потребно, а тоа во голема мера зависи од практичното искуство на сервисерот. Исто така, треба да се внимава и со додавањето на разни сапуни или детергенти и други додатоци за забрзување на процесот на перење, да не бидат прејаци или во преголеми количини со што би направиле некое оштетување на текстилот.

## **6. Премногу брзо сушење во прегреан воздух**

Самото сушење зависи од видот на текстилниот материјал. Некои материјали се поиздржливи (како памукот) и може да се сушат на повисоки температури (околу 80 °C), а некои (синтетика и волнени материјали) се осетливи и мора да се сушат на пониски температури (50-60 °C) и многу внимателно затоа што е можно да настане некое оштетување.

### **9.7.3. Штиркање**

Штиркањето често се применува на испраните работи. Целта на скробот е иста и тука како во производството и завршните обработки на текстилот. Тоа ја зголемува тежината, вкочанетоста и телото на ткаенината. Но, скробот служи за уште една важна цел. Штирканите материјали не се валкаат толку лесно како меките ткаенини и тие се перат многу лесно. Скробот во ткаенините овозможува полесно да се отстранат дамките, тој е абсорбент и затоа впива многу дамки на себе. Едноставно со миење скробот отстранува многу дамки. Скробот неутрализира некои обоени супстанции како што се танини од чај и кафе. Кога скробот е обилен, тоа ја прави ткаенината кршлива и таа предвреме се распаѓа на парчиња.

## **10. Технолошки процес на влажно чистење на кожна облека**

Преработката на животинска кожа за правење на кожни предмети вклучува голем број постапки за обработка во вода. Оваа обработка во вода често се наведува како аргумент за соодветноста на влажно чистење на кожна облека. Влажното чистење е само еден сегмент од технолошкиот процес на чистење на кожна облека, бидејќи за конечниот изглед на кожен предмет треба да се спроведат неколку постапки:

- предтретман;
- третман на влажно чистење;
- дополнително облагородување;
- сушење во раширена состојба, па потоа дополнително облагородување.

Лакирањето е процес кој по потреба дополнително се врши на мазни кожи. За чистење на вештачка кожа од поливинилхлорид (ПВЦ), влажното чистење е единствено решение, бидејќи нема адхезивно поврзување ниту стврднување на ПВЦ-то, што редовно се случува ако чистењето е со органски растворовачи.

### **10.1. Предтретман**

На кожните производи нечистотијата продира многу подлабоко отколку што е случај со текстилот затоа што кожната облека воопшто се носи долго време пред таа да дојде на професионално чистење. Затоа е тешко и сложено



отстранувањето на овие нечистотии и бара голем напор и многу стручно знаење.

Велур – многу валкани делови од палто, ракави, рабови и лактот механички се обработуваат и се третираат со раствор за четкање. Пример за таков раствор: 86 % вода, 10 % ливал ликер конц. и 4 % олдопал форте. Предметот треба да се измие најдоцна 15 минути по предтретманот. Кај влажното чистење на кожа особено се важни нечистотиите (масло, маст, боја) кои не се растворливи во вода и тие мора да се предтретираат.

## 10.2. Третман на влажно чистење

Методите на влажно чистење на кожна облека може да се спроведат со различни програми. Сите предложени програми треба да се спроведуваат во согласност со конкретни технички препораки.

▪ Така, на пример, за **постапка со една бања за осетлива, малку извалкана кожна облека** се нудат следниве препораки:

- промена на насоката на вртење на барабанот: 12 s работа / 3 s пауза;
- маса на полнење: 50 % од капацитетот на машината;
- брзина на вртење на барабанот при перење: 25-50 min<sup>-1</sup>;
- модул на бањата 1:7;
- температура на бањата 30 °C;
- време на перење 5 min.;
- по перењето се додава 0,5 ml/l 60 % оцетна киселина, модул на бањата 1:7, се пере 3 min. на 30 °C за освежување на бојата.

Оцетната киселина се користи за да се освежи бојата на кожата, а истовремено го намалува и ризикот од разлевање на бојата.

Меѓу одделни бањи, кожните предмети треба да се центрифугираат околу 1 минута со мал број на вртења. Последното центрифугирање треба да трае околу 3 минути со мал број на вртења.

▪ **За постапка со една бања за специфични кожни предмети** (темен велур со светла постава, комбинација на меѓусебно лепена кожа и крзно, кожна облека со ацетатна или вискозна постава, кожа со печат и др.) се даваат следниве препораки:

- промена на насоката на вртење на барабанот: 12 s работа / 4 s пауза;
- маса на полнење: 50-70 % од капацитетот на машината, вклучувајќи го и материјалот за пополнување;
- брзина на вртење на барабанот при перење: 400 min<sup>-1</sup>;
- модул на бањата 1:3;
- температура на бањата 20 °C;
- со перењето, освен средство за перење, се додава 2 ml/kg 60 % оцетна киселина, време на перење 10 min, модул на бањата 1:3, се пере на 20 °C;
- прво плакнење 3 min;
- второ плакнење 5 min;

- сушење на воздух, а потоа омекнување во сушара на 20-40 °C:  
за велур кожа + полиуретански сунѓер, 45-60 min,  
за мазна кожа + материјал за пополнување, 20-30 min.
- **За постапка со две бањи за стандардни кожни предмети** се нудат следниве препораки:
  - модул на првата и втората бања 1:5; перење по 5 min на 30 °C;
  - по првото перење се додава 0,5 ml/l 60 % оцетна киселина, модул 1:7, се пере 3 min. на 30 °C за освежување на бојата.
- **Дополнително импрегнирање** на барање на странките може да се изврши со постапка со две бањи и бања за импрегнирање со следниве препораки:
  - модул на првата и втората бања 1:5; перење по 5 min на 30 °C;
  - по првото перење се додава 0,5 ml/l 60 % оцетна киселина, модул 1:7, се пере 3 min на 30 °C за освежување на бојата;
  - по второто перење се додава 0,5 ml/l 60 % оцетна киселина + 60-80 ml/kg терасит ФЦ, модул 1:5, 5 min на 30 °C.
- **Импрегнирање** со специјални средства се врши со помош на постапка на прскање. Ако импрегнирањето се врши со процес на прскање на раствор, тогаш тој се прска на кожните предмети кои претходно биле центрифугирани во интервали. Растворот за прскање може да биде направен на пример: од 1 дел терасит ФЦ (30-40 ml/kg) и 4 дела вода. Обработените предмети по центрифугирањето треба да се ролираат уште 5 минути поради подеднаква распределба на растворот за импрегнирање и не треба повеќе да се центрифугираат.

### 10.3. Дополнително облагородување

Дополнителното облагородување на кожата со масење се врши со цел да се надополнат маснотиите на горниот слој на кожата. Се изведува во машина за влажно чистење по плакнењето и центрифугирањето. Средство за масење се додава во последната бања. Потоа следи центрифугирање и ролирање.

### 10.4. Сушење

Еден краток циклус на почетно сушење во сушара трае од 3-5 минути на најмногу 50 °C, а потоа кожната облека се остава на закачалка да се суши на воздух. Делумно исушените предмети се обликуваат на кукли и се поправаат рабовите. Кога предметите се речиси суви одат на последно ролирање во сушарата околу 30 минути на максимална температура од 50 °C. Потоа следува омекнување и намалување на стврднувањето. За омекнување на велур душеци се користат вештачки сунѓери кои во сушарата ролираат заедно со кожната облека.

## 11. Еколошки аспекти на процесот на хемиско чистење

Од 1992 година американска Агенција за заштита на животната средина (EPA) и Програмата за нега на текстилот работеле во партнерство со индустријата за хемиско чистење за да се намали изложеноста на перхлоретиленот или "**perc.**", хемиски растворувач кој најмногу се користи за чистење на облека и текстилни производи. Околу 85 % од индустријата за хемиските чистења употребувале перхлоретилен како нивни основен растворувач. Фокусот на овие истражувања биле потенцијалните здравствени и еколошки проблеми поврзани со перхлоретиленот.

И покрај своето име „суво чистење“ постапката не е целосно сува. Тоа вклучува користење на течни хемикалии наречени „растворувачи“ со кој се отстрануваат повеќето дамки од различни ткаенини. Бидејќи облеката се чисти во течен раствор кој е претежно перхлоретилен или некој друг растворувач, со многу малку вода, терминот „суво чистење“ ("drycleaning") се користи да се опише процесот. Постојат некои постапки во процесот на хемиско чистење на облека и тоа:

- Обично рачно се третираат дамките пред да се стави облеката во големи машини;
- Течни раствори, детергенти, и понекогаш мала количина на вода се додаваат во машините. Машините потоа ја мешаат облеката на сличен начин како домашните машини за перење за отстранување на нечистотии, масло, и дамки;
- Еднаш исчистена, облеката се суши во иста машина или се префрла рачно во посебен сушач, а потоа се пегла и се обликува;
- Употребениот растворувач со дестилирање може да се прочисти од отпадни остатоци (детергенти, боја, кал, масло и др.), па растворувачот може повторно да се користи. Освен дестилацијата, повеќето машини за чистење, исто така, користат филтри за чистење на употребениот растворувач;
- По процесот на прочистување, отпадот од филтрите кој содржи и одредени остатоци од растворувачот, како на пример перхлоретилен, мора да се управува и да се отстранува како опасен отпад, и обично тоа се испраќа во посебни објекти за рециклирање или согорување.

**Перхлоретиленот или "perc."**, е доминантен хемиски растворувач кој се користи во сервисите за хемиското чистење. Тоа е бистра, безбојна течност која има остар, сладок мирис и брзо испарува. Тоа е ефикасен растворувач за чистење и се користи од страна на многу професионални сервиси за хемиски чистења поради тоа што ги отстранува дамките и нечистотијата од сите вообичаени видови на ткаенини.

Перхлоретиленот обично не предизвикува намалување на облеката, ниту разливање на боите. Перхлоретиленот не е запалив и за разлика од другите растворувачи најчесто се користи за чистење на облека во 30-тите и 40-тите години на 20 век.

Откако перхлоретиленот можел повторно да се користи (рециклира), тој станал поефективен и поефикасен растворувач за чистење облека. Негативен

ефект на перхлоретилењот е што тој е токсична хемикалија за здравјето на луѓето и за животната средина.

Степенот на сите здравствени ефекти од изложеноста на перхлоретилењот зависи од количината на перхлоретилењот и колку долго трае изложеноста. Луѓе изложени на високи нивоа на перхлоретилењот, дури и за кратки периоди, може да доживеат сериозни симптоми. Тие вклучуваат вртоглавица, замор, главоболки, збунетост, гадење и иритација на кожата, белите дробови, очите и слузокожата. Повторна изложеност на високо ниво, исто така, може да ја иритира кожата, очите, носот и устата и може да предизвикаат оштетување на црниот дроб и респираторна слабост.

Извршените истражувања врз лабораториски животни покажале дека изложеноста на високи нивоа на перхлоретилењот може да произведе ефекти врз развојот на фетусот кои вклучуваат измени во развојот, дефекти при раѓање и смрт. Има направено и студии на луѓе кои се изложени на високи нивоа на перхлоретилењот, но студиите се ограничени и неубедливи. Научниците сè уште не утврдиле со сигурност дали изложеноста на перхлоретилењот може да предизвика такви негативни ефекти кај бремените жени, како зголемена стапка на абортус или репродуктивни ефекти, влијание врз плодноста на жените, или да влијае врз децата родени од родители изложени на високи нивоа на перхлоретилењот.

Потенцијалот на перхлоретилењот да предизвикува рак е опширно истражуван. Во лабораториските студии, перхлоретилењот се покажал дека предизвикува рак кај стаорци и глупци кога тие го голтаат или дишат од него. Постојат и докази, од неколку студии на работниците во индустријата за хемиско чистење, што укажува на причинско-последична врска меѓу изложеноста на перхлоретилењот и покачените ризици на одредени видови на рак.

Како и со сите последици по здравјето, потенцијалот за зголемување на ризикот од рак зависи од неколку фактори вклучувајќи колку е изложеноста на перхлоретилењот, колку често се случува изложеноста и колку долго трае. Исто така, важен е и начинот на изложеност што се случува, како и целокупната здравствена состојба на поединецот, возраста, начинот на живот и семејните карактеристики.

Во 1995 година Меѓународната агенција за истражување на ракот (IARC), свикала Конференција на меѓународни експерти кои заклучиле дека перхлоретилењот е „веројатно канцероген за луѓето“, врз основа на ограничен број докази на канцерогеноста кај луѓето и доволно докази кај животните. За да се разберат дополнително ризиците поврзани со употребата на перхлоретилењот, Агенцијата спровела целосна, длабинска проценка на здравствените ефекти преку агенциски процес на интегриран ризик на информациски систем (IRIS). Оценката на сеопфатните здравствени ефекти, податоците и заклучоците биле достапни во 1999-2000 година.

Сите ние може да бидеме изложени на "перс." поради тоа што се наоѓа во воздухот и во водата за пиење на национално ниво. За среќа, износите обично се доволно мали така што тие не се опасни за просечното здравје на човекот. Ако се работи или живее во близината на еден објект за хемиско чистење, изложеноста може да биде на повисоко ниво и може да има причина за загриженост.

Ние како корисници на услуги на хемиско чистење, може да бидеме изложени на перхлоретилењот на малку повисоко ниво од она што е нормално

и се наоѓа во надворешниот воздух, но сепак овие износи се очекува да не бидат опасни за просечното здравје на луѓето.

Со професионално чистење се отстранува перхлоретиленот од хемиски чистената облека како дел од целокупниот процес на чистење. Но, со мирис ние може да кажеме дали целиот перхлоретилен е отстранет од нашата облека. Ако растворувачот не бил целосно отстранет, или ако неодамна хемиски чистената облека мириса на растворувач, треба облеката да се врати на повторен процес со истата нарачка или да ја дадеме на друг сервис за повторно чистење.

Врз основа на професионални студии, постои загриженост за работниците на хемиско чистење, бидејќи луѓето кои работат во традиционалните сервиси се очекува да имаат најголема изложеност на перхлоретилен. Тоа е затоа што тие поминуваат многу време во сервисите каде што нивоата на перхлоретилен во воздухот се обично повисоки од нивоата надвор од сервисите. Постојат многу фактори кои влијаат врз нивоата на перхлоретилен во воздухот во сервисите за хемиско чистење и секој сервис е уникатен. Перхлоретиленот испарува брзо и може да се појави во воздухот на сервисите за хемиско чистење на многу начини:

- Од лошо одржувани машини;
- Преку протекување од опремата;
- Од перхлоретилен кој е отворен на воздух, како на пример кога течен растворувач се додава на машините или кога има отворени резервоари кои содржат перхлоретилен или отпадни материји со перхлоретилен;
- Од облеку што не се целосно суви или неправилно обработени;
- Од облеку кои треба да бидат префрлени од перална во машина за сушење кај постарите „трансфер“ машини кои имаат одделни перални и машини за сушење.

Со новата опрема за хемиско чистење и контролата на технологијата при чистењето практично може значително да се намалат или да се елиминираат овие изложености. На пример, **"dry-to-dry"** машините, кои чистат сува облека во една единица и ја елиминираат потребата за пренос на влажна облека од перална во машина за сушење, заменуваат многу трансфер машини и е намалена изложеноста. Сепак, последните извештаи укажуваат дека изложеноста на работникот може да биде голема дури и со новата опрема за контрола на емисијата ако соодветното одржување и функционирање практично не се почитува.

**„Колоцирани“** е термин кој се користи да се опише чистење облека во простории кои се наоѓаат во згради или во куќи за други бизниси или резиденции. Луѓето кои живеат или работат во истата зграда како колоцирани може да имаат поголема изложеност на перхлоретилен од просекот. Тоа е затоа што испарувањата на перхлоретиленот може да поминат преку материјалите на подот, таванот и ѕидот на продавницата за хемиско чистење и во соседните градежни простори. Гасовите од перхлоретилен може да отидат надвор и повторно да влезат во просториите што се блиску до зградата преку дупки, отвори и др.

Сервисот за хемиско чистење може да го контаминира воздухот во соседните станови или канцеларии, ако има стара опрема, неправилно

одржување на опремата или ако не ги следи соодветните безбедносни процедури.

Високото ниво на перхлоретилен во становите е од посебна грижа за нервоза и други здравствени ефекти, вклучувајќи ги и потенцијалните за рак на станарите кои се задржуваат многу дома и може да бидат изложени на перхлоретилен за подолг период, како што се стари лица, мали деца или бремени жени. Научниците не знаат дали изложеноста на перхлоретилен предизвикува развојни промени кај деца.

Перхлоретилен може да се добие во воздухот, водата и земјата за време на чистење, прочистување и отстранување на отпадните фази на хемиското чистење. Со последните подобрувања во опремата и повнимателни оперативни практики, потрошувачката на перхлоретилен и загубите во околината се намалени.

Голем дел од перхлоретиленот користен од страна на индустријата за хемиско чистење навлегува во надворешниот воздух преку отворени прозорци, отвори и климатизациони системи. Кај постарите системи на хемиско чистење, перхлоретиленот уште може да е насочен директно на отворено како дел од процесот на хемиско чистење. За среќа, многу сервиси сега употребуваат нови машини кои ја контролираат или ја отстрануваат количината на перхлоретилен –таа да бега за време на чистењето. Како и да е, иако во мали количини, перхлоретиленот секогаш може да остане неколку недели надвор во воздухот од атмосферата, без да ја осиромашува озонската обвивка на атмосферата. По неколку недели, перхлоретиленот се распаѓа во други хемикалии од кои некои се отровни, а се претпоставува дека некои од нив ја осиромашуваат озонската обвивка.

Се знае дека перхлоретиленот е токсичен за растенијата. Тој може да влезе во земјата во течна форма преку директно истурање, од испукани цевки, испукани резервоари, протекување на машините, и од неправилно ракување со отпадот. Значителни количини на перхлоретилен кои се пронајдени во отпадот произлегуваат од хемиско чистење, што се смета за опасен отпад од страна на ЕРА. Најмногу од цврстиот отпаден материјал, создаден во филтрите во текот на процесот на хемиско чистење, како остаток од растворувач и нечистотии, се подигнува како опасен отпад од страна на друштва за рециклирање и согорување.

На крајот на чистењето, течноста за чистење (растворувачот) се одвојува од отпадните води и се прочистува со дестилација. Во минатото, отпадните води често се истурале по подот во канализација. Во поновите опреми, отпадните води се собираат и испаруваат или се отстрануваат од страна на ракувачи за опасен отпад и се отстрануваат преку ЕРА одобрени методи.

Перхлоретиленот може да навлезе преку земјата и да ја контаминира површинската вода, подземните води и потенцијално водата за пиење. Една мала количина на перхлоретилен може да загади голема количина на вода и луѓето може да бидат изложени од пиењето или со користење на водата. ЕРА има ограничување на висината на перхлоретиленот која е дозволена во водата за пиење. Па така, водата може да се тестира за нивото на присуство на перхлоретилен за да бидеме сигурни дека таа е под ЕРА стандардот. Се покажало дека мали количини на перхлоретилен во водата се токсични за водни животни кои може да ја сместат хемикалијата во масните ткива.

Поради загриженоста за перхлоретиленот и други растворувачи за хемиско чистење, неодамнешниот напредок во технологијата и неа на облеката резултирале со софистицирана машина со основен процес наречен „**влажно чистење**“ ("**wetcleaning**"), кој користи вода како растворувач.

Влажно чистење се изведува во специјално дизајнирани машини со кои мора да се управува професионално со неа на облеката. Влажното чистење не е исто како перењето дома и може да се направи успешно само од страна на професионално чистење со користење на специјализирани машини и специјално формулирани детергенти и адитиви за нежно миење и суви алишта. Овие машини најчесто се компјутеризирани, и како машините за хемиско чистење, може да се програмираат за контрола на многу променливи и да овозможат средствата за чистење да се прилагодат за чистење на различни облеку. Влажно исчистената облека бара повеќе работа за завршување и поради тоа е развиена специјализирана опрема за завршна обработка на облеката за влажно чистење.

Влажното чистење е привлечно во поглед на еколошки аспект затоа што чистењето се прави во раствор од вода со неколку проценти на адитиви. Како и со секоја нова технологија, постојат неодговорени прашања во врска со потенцијалните влијанија врз животната средина на влажното чистење, особено за вода и користење на енергијата. Детергентите и адитивите за влажно чистење обично завршуваат во одводната цевка, а потенцијалните влијанија врз животната средина на овие нови производи се во голема мера непознати. Одредени хемикалии кои традиционално се користат во детергентите може да претставуваат грижа за водена токсичност, доколку тие се најдат во производите за влажно чистење.

Соодветно обучени професионални сервисери сега се во состојба успешно да исчистат најголем дел од облеката со влажно чистење што обично претходно е хемиски чистена. Свила, волнени џемпери, постелнини, меко штавени кожи и кожи обично може да се чистат со влажно чистење, понекогаш со подобри резултати. Денес, за чувствителни корисници на хемиско чистена облека има средства за чистење кои нудат влажно чистење. Сè поголем е бројот на комерцијални сервисери кои го вклучуваат влажното чистење во нивните бизниси. Овој тренд е докажан со драматичното зголемување на бројот на машини за влажно чистење, а тој податок е добиен од извештаите на производителите за продадени машини во последниве неколку години, како и со растот на бројот на нови производи за влажно чистење на пазарот.

Постојат неколку нови технологии на повидок, но само две се комерцијално достапни во ова време: влажно чистење и процес со синтетички нафтен растворувач. Новиот процес со нафтен растворувач има намален потенцијал за пожар и во моментот се користи од страна на некои хемиски чистења. Дури и со новите промени на процесот, со некои локални кодекси за пожар уште се ограничува или се забранува употребата на овие растворувачи, бидејќи тие се сметаат за опасност од пожар. ЕРА се надева дека во блиска иднина, професионалните чистачи ќе може да изберат широк спектар на еколошки подобри процеси за чистење. Постојат голем број нови процеси во различни фази на развој, како што се:

- Процесот на чистење врз основа на течен јаглерод диоксид бил тестиран и се покажало дека тој е еколошки здрав во системите за

чистење. Овој иновативен процес бил признат за достигнувања во спречување на загадувањето;

- Процесот врз основа на гликол етери во моментот е во развој и во фаза на тестирање;
- Процесот врз основа на вода со користење на ултразвучна енергија е во развој;
- Биле развиени, исто така, и неколку други нови растворувачи.

Најважното нешто што може да се направи е да се избере високо квалитетно средство кое дејствува одговорно кон животната средина. Повеќето професионални хемиски сервисери се експерти во неа на текстилот и се веќе запознати со овие прашања. Тие се во можност да ве известат за тоа дали може или не вашата облека да биде успешно исчистена со новите процеси на чистење. Треба да имате предвид неколку специфични податоци:

- Дознајте што сè купуваат. Дознајте повеќе за процесите на чистење и дознајте кои опции се достапни кај вашите локални професионални сервиси;
- Прашајте го вашиот сервисер за неговите методи за чистење, безбедноста и практичните одржувања, и како тој се справува со неговиот отпад од растворувачот;
- Донесете ги своите алишта на професионален сервисер кој внимателно ги следи барањата за безбедност и соодветно ја одржува неговата опрема за чистење;
- Ако вашиот професионален сервисер нуди нова машина со процес на влажно чистење како опција, барајте да ви објасни за влажното чистење на вашата облека;
- Помогнете му на вашиот сервисер да го утврди најдобриот начин за чистење на вашата облека преку објаснување како тие биле извалкани (на пример, храна, мастило, шминка), и со давање на информации за содржината на ткаенината надвор од етикетата за неа ако етикетата била отстранета од која било причина;
- Ако мириса на растворувач кога ќе влезете за чистење во некој сервис, можеби ќе биде подобро да одите некаде на друго место, бидејќи мирисот на растворувач доаѓа од неправилна обработка или употреба на растворувачот;
- Ако мислите дека целиот растворувач не бил отстранет или ако вашата неодамна хемиски чистена облека мириса на растворувач, вратете ја на повторен процес со истата нарачка или дајте ја на друго место за повторно чистење.

Многу професионални сервиси направиле значајни чекори за намалување на ослободувањето на растворувач. Според извештаите на хемиската индустрија во изминативе 10 години, хемиското чистење ја намалило употребата за повеќе од 60 %. Направена е замена на старата опрема со перхлоретилен со нови машини направени да го намалат испарувањето на перхлоретиленот во воздухот, и подобро управување со отпадот. Зголемен е бројот на сервиси за хемиско чистење со употреба на нова работна пракса што значително може да ја намали



изложеноста на перхлоретилен дури и кај постарите опреми. Така, со редовно чистење, инспекција и одржување на опремата може да се помогне драстично да се намалат емисиите на перхлоретиленот.

Покрај тоа, некои сервиси за хемиско чистење имаат инсталирано бариери на пареа и изградено соби кабини кои помагаат гасовите од перхлоретиленот да не влезат во соседните простории, и имаат обезбедено обука за безбедност на работниците за да се намали изложеноста на перхлоретилен на работникот. Сè поголем број на комерцијални професионални сервиси ги инкорпорираат новите „позелени“ методи за чистење, како што е влажно чистење, во нивните објекти. Некои средства за чистење се вклучени во тестирање на некои од новите технологии кои сè уште се во развој.

## **12. Еколошки аспекти на процесот на влажно чистење**

Барањата од индустријата за хемиско чистење да ја намалат изложеноста на перхлоретилен за подобро здравје и заштита на животната средина ги поттикнало професионалните сервисери на облека да истражуваат еколошки подобри технологии способни за чистење на облеката која дотогаш се чистела само со хемиско чистење. Многу компании во индустријата за нега на облека и текстил почнале да користат систем базиран на вода наречен влажно чистење на местото на традиционалното хемиско чистење базирано на растворувач.

Како дел од кооперативните напори помеѓу американската Агенција за заштита на животна средина (EPA) и индустријата за професионална нега на облека и текстил, Програмата за животна средина го признала процесот на влажно чистење како еден пример на еколошки подобра технологија со која може ефикасно да се чисти облеката.

Модерното влажно чистење се јавува во комерцијална употреба и тоа се состоело од следните клучни елементи:

- Компјутерски контролирана перална и сушална;
- Специјални еколошки детергенти (што се поблаги од производите за перење дома);
- Обучен и стручен кадар.

Понатаму, за да биде поефективно и поефикасно влажното чистење, може да се бара специјална завршна опрема за влажно чистење на облеката. Ако сервисерот е добро обучен и квалификуван кадар за рачно завршување, специјална завршна опрема не е потребна. Во отсуство на современа опрема за влажно чистење, овој пристап бара повеќе труд и е подложен на еден потесен избор на видови облека во однос на модерното влажно чистење.

Компјутеризираниите операции овозможуваат прецизна механичка контрола со цел за нежно перење, сушење и завршна обработка на облеката. Современата машина за влажно чистење претставува една од најновите технолошки достигнувања во индустријата за нега на текстил и облека. Овие машини може да се програмираат на различни поставувања како механички дејства, вода и температури на перење и сушење, ниво на влага во сушарата, и волумен на вода и детергент.

Карактеристики на процесот на современо влажно чистење се:

- Специјални еколошки детергенти за перење;
- Специјални омекнувачи на ткаенина;
- Средства кои го намалуваат разлевањето на боите;
- Поблаги средства за белење;
- Завршно рачно обновување на ткаенината.

Понатаму, производството на нови влакна и ткаенини, кои се особено подложни на влажно чистење, помага да се овозможи методите на влажно чистење да ја чистат облеката најмалку како и традиционалните методи на хемиско чистење.

Во табела 17 се истакнати предностите и недостатоците на модерното влажно чистење во однос на традиционалното хемиско чистење. Облеки исчистени од страна на традиционалните методи на хемиско чистење не подлежат на истите услови како оние облеки кои се потопени и се движат во вода. Иако модерните машини за влажно чистење ги елиминираат поголемиот дел од проблемите, сепак не може да го исклучат потопувањето во вода при што одредени материјали може да се намалат, одредени бои може да се разлијат и текстурата на ткаенината може да се измени исто како што може во традиционалните растворувачи, а тоа значи дека никој метод не е совршен.

Основната разлика помеѓу овие две технологии е тоа што хемиското чистење се потпира врз хемиски растворувачи, како што е перхлоретилен и специјални детергенти за чистење на облеки, додека влажното чистење користи вода и еколошки подобри детергенти кои претставуваат помал ризик за здравјето на луѓето и животната средина отколку перхлоретиленот и други традиционални растворувачи.

**Табела – 17 Предности и недостатоци на модерното влажно чистење во однос на традиционалното хемиско чистење**

|                                    | <b>Предности</b>                                                                                                                                               | <b>Недостатоци</b>                                                                                                                                   |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ефект на облеката</b>           | -Нема хемиски мирис<br>-Побели<br>-Полесно отстранување на водорастворливи дамки<br>-Подобри карактеристики на чистење за некои предмети                       | -Некои облеки може да се намалат<br>-Некои облеки може да ја променат бојата<br>-Потешко отстранување на мастни дамки                                |
| <b>Ефекти на животната средина</b> | -Нема употреба на опасни хемикалии<br>-Нема создавање на опасен отпад<br>-Нема загадување на воздухот<br>-Намален потенцијал за загадување на водата и почвата | -Зголемена употреба на вода                                                                                                                          |
| <b>Цена</b>                        | -Поголем дел од трошоците за чистење на облека се поврзани со платите на работниците, а не со производство на хемикалија и опасен отпад.                       | -Сервисерите може да наплатат повеќе за некои предмети за да се покријат зголемените трошоци за работна сила поврзани со пеглање и завршна обработка |
| <b>Видови на облека</b>            | -Памук<br>-Волна<br>-Свила<br>-Кожа / велур                                                                                                                    | -Некои ацетатни постави<br>-Античкиот сатен<br>-Некои високо структурирани облеки                                                                    |
| <b>Достапност</b>                  | -Сите сервисери имаат капацитет влажно да чистат некои предмети                                                                                                | -Со цел за влажно чистење на широк опсег на видови на облека                                                                                         |

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| со постоечката опрема и вештини<br>-На национално ниво, има сè поголем број сервиси за влажно чистење со специјална опрема и обучен персонал | потребно е познавање на текстилните влакна и ткаенини заедно со специјалната опрема за чистење и завршна обработка која многу сервисери сè уште не може да ја поседуваат |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Сервисерите сè повеќе бараат методи за еколошки подобро чистење на облеката. Ова зголемување е потврдено од страна на зголемувањето на бројот на сервисни објекти кои нудат услуги со влажно чистење, поголем број на продадени машини за влажно чистење во текот на последните неколку години, и поголем број на нови производи за влажно чистење на пазарот. Неколку студии ги испитувале потрошувачките ставови кон влажно чистење. Во 1996 година студијата од Центарот за добрососедска технологија (*Center for Neighborhood Technology-CNT*) покажала дека 83 % од корисниците реагирале многу позитивно или нешто позитивно за влажното чистење и дека 87 % го оцениле квалитетот на процесот како добар или одличен. Во 1997 година студијата од Универзитетот Калифорнија во Лос Анџелес (*University of California at Los Angeles-UCLA*) покажала дека 91 % од корисниците потврдиле дека влажното чистење дава одлични или добри резултати на чистење. Како што јавниот интерес во врска со изложеноста на традиционалните растворувачи за хемиско чистење продолжува да расте, така се појавуваат нови средства за влажно чистење како еколошки подобри за животната средина. Неколку држави понудиле програми кои ќе помогнат во спречувањето на загадувањето и да се промовираат нови средства за влажно чистење. Различни држави, исто така, развиваат професионални сертифицирани програми за влажно чистење и други стимуланти за средства за чистење да донесат еколошки подобри процеси.

Така влијанијата врз животната средина, безбедноста и здравјето на луѓето поврзани со најсовремени машини за влажно чистење се помали од оние кои се поврзани со традиционалните растворувачи за хемиско чистење. Хемикалиите за влажно чистење се биоразградливи и генерално подобри. Споредбата на влијанијата поврзани со животната средина, здравјето и безбедноста со влажно чистење покажува дека тие во суштина се идентични со влијанијата поврзани со перењето.

Отпадните води од влажното чистење содржат средства за чистење и ако се нетретирани и се испуштаат директно во река или во поток би можеле да претставуваат ризик за водниот живот. Сепак, нормално е отпадните води од влажното чистење да се испуштаат во системот за јавна канализација и да се третираат на локален третман на отпадни води по можност во согласност со воспоставените стандарди на квалитет на водата во државата. Под овие нормални околности, ризиците за водниот живот се минимални.

Процесот на влажно чистење не создава опасен отпад, емисии во воздухот, гасови на стаклена градина, или материи кои ја оштетуваат озонската обвивка, па затоа, во согласност со прописите, опасниот отпад е елиминиран. Како резултат на тоа, регулаторните оптоварувања за животната средина поврзани со влажното чистење се многу помали од регулаторните оптоварувања поврзани со користење на други традиционални растворувачи за хемиско чистење.

Потенцијалното здравје на луѓето и влијанието врз безбедноста се ограничени на мали надразнувања на кожата и очите. Изложеноста на кожата и очите на средства за чистење може да се отстранат или минимизираат преку придржување до соодветни оперативни процедури.

Количината на вода што се користи за влажно чистење е поголема од онаа што се користи за традиционалните процеси за хемиско чистење. Влажното чистење троши 20-60 l вода по килограм од исчистена облека.

Неколку студии ја испитувале потрошувачката на енергија поврзана со влажно чистење. Најсеопфатната студија, спроведена од страна на Универзитетот Калифорнија во Лос Анџелес (*University of California at Los Angeles-UCLA*) во 1997 година покажала дека при влажното чистење се користи 24 % помалку електрична енергија и 23 % повеќе природен гас отколку при хемиското чистење.

## Литература

1. Bockelmann, E. (1996). Stanje mokrog čišćenja u Njemačkoj. *Tekstil*, 45(12), 668-670.
2. Finch, K. & Putnam, G. (1985). *The Care & Preservation of Textiles*. London: B.T. Batsford Ltd.
3. Gaetano Lo Passo. (2007). What is wet cleaning. *Detergo*, 5, 28-37.
4. Landi, Sheila. (1998). *The Textile Conservator's Manual*. Woburn, MA: Butterworth-Heinemann.
5. Манговска, Б. (2003). Познавање и нега на облеката. Скопје: Универзитет "Кирил и Методиј", Технолошко-металуршки факултет.
6. Miller, E. (1968). *Textiles: Properties and Behaviour*. New York: Theatre Arts Books.
7. Pušić, T. i sur. (2008). Mokro čišćenje-dosadašnja iskustva. *Tekstil*, 57(1-2), 40-48.
8. Soljačić, I., Pušić, T. (2004). Čišćenje u vodi-mokro čišćenje. *Tekstil*, 53(8), 392-398.
9. Soljačić, I., Pušić, T. (2005). *Njega tekstila – Čišćenje u vodenim medijima*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet.

**Автор:**  
Доц. д-р Киро Мојсов

**НЕГА НА ТЕКСТИЛ**

**Лектор:**  
Даниела Такева

**Техничко уредување:**  
Доц. д-р Киро Мојсов